9/E

IMPERIAL BUREAU
18 APR. 1929
OF MYCOLOGY

LE
STAZIONI SPERIMENTALI AGRARIE
ITALIANE

LE
STAZIONI SPERIMENTALI AGRARIE
ITALIANE

ORGANO UFFICIALE

DELLE

STAZIONI AGRARIE E DEI LABORATORI DI CHIMICA AGRARIA

DEL REGNO

DIRETTO DAL

Prof. GIUSEPPE LO PRIORE

DIRETTORE DELLA R. STAZIONE AGRARIA DI MODENA

1922

Volume LV

MODENA

SOCIETÀ TIPOGRAFICA MODENESE

ANTICA TIPOGRAFIA SOLIANI

1922.

G. CAMPANILE

Su di una malattia delle frutta di mandarino

(*Cytosporina citriperda* Camp.)

Sul mercato di Roma è comparsa, in questa stagione, una grande quantità di mandarini affetti da una alterazione, che non mi risulta fino ad ora segnalata, e sulla quale pertanto ritengo opportuno richiamare l' attenzione dei fitopatologi.

I mandarini colpiti da questa malattia, che si potrebbe designare col nome di « vaiolo », hanno di solito dimensioni e turgore normali, ma presentano una macchia (raramente due o tre) rotondeggiante, del diametro di 0,7 a 1,5 cm., dapprima di color rosso bruno, poi nera, in corrispondenza della quale si nota per lo più una leggera depressione. (Fig. 1).

Asportando la buccia (epi-mesocarpo) in corrispondenza di una tacca ancora giovane, si mette allo scoperto, contrariamente a ciò che di regola avviene, la polpa, poichè la parete dell' endocarpo è fortemente aderente alla buccia e viene quindi asportata insieme con essa; la parete dell' endocarpo si presenta inoltre leggermente ingiallita.

Quando la tacca è più avanzata, il mesocarpo e la parete dell' endocarpo ad esso anche aderente, si vanno trasformando in una massa nera di una certa consistenza, dello spessore di mm. 2-3. Questa formazione si affonda nella polpa, che presenta un principio di prosciugamento.

Tenendo in esame questi mandarini, nello spazio di 8-10 giorni si osserva la comparsa in punti diversi dell' epicarpo di successive tacche. Queste, che per comodità di dicitura possiamo chiamare tacche secondarie, finiscono col prendere un aspetto eguale alla prima.

Asportando la buccia in corrispondenza di una tacca secondaria da poco formata, si nota che essa, dal lato interno, è leggermente ingiallita. L' endocarpo sottostante è intatto ma lascia intravedere qualche cosa di scuro; staccandolo dalla polpa, si osserva infatti che esso è nella parte ventrale fortemente annerito, con un aspetto granuloso e che presenta inoltre uno spessore e una consistenza maggiori del normale.

Fig. 1 — Gruppo di mandarini affetti da *Cytosporina citriperda* Camp. I mandarini situati nel centro della figura, sono privati, l' uno interamente, l' altro solo in parte, della buccia, allo scopo di lasciar vedere le formazioni stromatiche dell' endocarpo.

Quando la tacca è in una fase più avanzata, la buccia prende internamente un colore giallo scuro. Asportandola, ci troviamo di fronte ad una formazione come carbonosa che si affonda nella polpa (fig. 2).

Questa formazione, che si inizia nella membrana degli spicchi, è data da una forma stromatica pseudo-scleroziale costituita da un fitto intreccio di ife fungine. Ha una consistenza quasi cartilaginea, l'aspetto di una lamina irregolare, flessuosa, ed è cosparsa come di minutissimi granuli su ambedue le superficie.

Talora questa formazione interessa anche l'endocarpo tra due spicchi; in questo caso le loro pareti, per mezzo dell'intreccio mi-

celico, si fondono, e si originano pseudosclerozi di forma varia, specie se detta fusione avviene all'apice degli spicchi.

Con l'invadere le pareti laterali degli spicchi, la infezione può senz'altro raggiungere il centro del frutto, e qualche volta, ma più raramente, interessare pure i semi, che prendono allora una forma irregolare e un aspetto come carbonoso per il trasformarsi del loro guscio in uno stroma nero, granuloso, durissimo.

Fig. 2 — Due mandarini della Fig. 1 più ingranditi.

I mandarini nella parte alterata hanno un sapore amarognolo piuttosto disgustoso, e se non sono venduti quando presentano una sola tacca, diventano invendibili o per lo meno molto deprezzati. Poichè se alla prima tacca, dato il rigoglio del frutto, il compratore può non dare importanza (quantunque sbucciandolo gli possa accadere di trovarsi di fronte ad una alterazione da lui non sospettata) quando le macchie sono più numerose, l'aspetto stesso esteriore non invoglia all'acquisto.

Dato l'andamento della malattia ora illustrata, può accadere che una partita di mandarini acquistati in una determinata località, aventi una notevole percentuale di individui con tacca primaria, subisca durante il viaggio verso il centro di smercio una rapida svalutazione, causa il moltiplicarsi delle tacche.

All'esame microscopico le formazioni pseudosclerozíali, risultano, come sopra ho detto, da un intreccio fittissimo di ife olivacee tra le quali il tessuto della matrice (essenzialmente parete dell'endocarpo) finisce con lo scomparire del tutto.

In sezione trasversale queste croste scleroziacee (fig. 3) si presentano poi distintamente come degli stromi amfigeni; hanno infatti

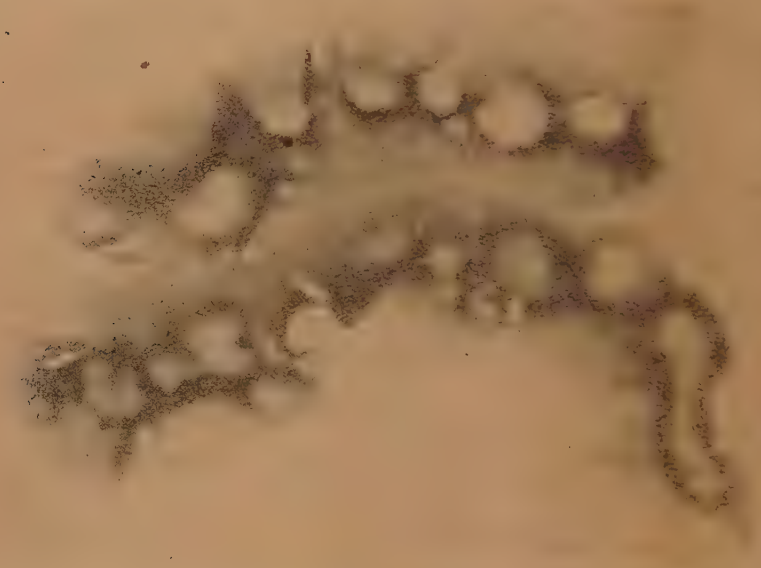


Fig. 3 — Sezione tangenziale di stroma, mostrante la disposizione dei picnidi.

su ambedue le superficie una grande quantità di picnidi disposti per lo più quasi regolarmente in un unico strato, non di rado però anche irregolarmente in due strati. Essi sono completamente immersi nello stroma, densamente aggregati, talora tra di loro confluenti; hanno forma globulosa, talvolta sono parzialmente pluriloculari e sono limitati da un excipulo di color castano-scuro. È appunto l'insieme dei picnidi che dà alle croste scleroziacee l'aspetto granuloso, e il color nero che le rende tanto evidenti. I picnidi hanno un ostiolo brevemente papillato, e sono ripieni di sporule (fig. 4) numerosissime, ialine, continue, cilindraceo-filiformi, piuttosto ottuse agli estremi, diritte o leggermente curve, misuranti 12-21 × 1,7-2,2 μ,

portate da sporofori papillati o appena allungati. La loro germinazione, che in acqua di fonte avviene in poco più di 24 ore, non presenta nulla di speciale: le spore in procinto di germinare s'ingrossano, si guttulano, acquistano talvolta un aspetto coralloide; ed emettono da un solo estremo, o da ambo gli estremi un tubicino micelico che talvolta sembra quasi una continuazione della spora.

Fig. 4 — Gruppo di spore, di cui alcune germinanti.

Mentre la formazione dei picnidi è costante nelle croste stromatiche che hanno origine nell' endocarpo, molto raramente essa ha luogo esternamente sull' epicarpo. Nell' abbondantissimo materiale esaminato mi è capitato di osservarei picnidi alla superficie del frutto in corrispondenza delle tacche, solo due volte. Anche sviluppandosi sull' epicarpo i picnidi sono completamente immersi in esso.

Il micelio del fungo, sottile, ialino, dalla prima tacca di infezione si estende essenzialmente nella membrana dell' endocarpo ed in condizioni opportune inizia in essa, sempre dalla parte della polpa, la formazione dello stroma con fruttificazione rapidissima.

Con l' iniziare la crosta stromatica, da ialino, il micelio diventa scuro, olivaceo. Quando lo stroma ha preso una certa consistenza ed un certo spessore, i picnidi si formano anche dalla parte superiore di esso che diventa quindi distintamente amfigeno e le ife intanto si estendono nella buccia.

Hanno così origine le tacche secondarie, che si sviluppano quindi dall' interno verso l' esterno. Ciò è messo anche in evidenza dal fatto

che sezionando la buccia in corrispondenza di una tacca di infezione primaria, il micelio interessa sempre l' epicarpo nelle cui cavità glandolari manda ricche ramificazioni; sezionandola invece in corrispondenza di tacche secondarie, troviamo stadi, in cui il micelio riccamente ramificato nel mesocarpo lascia completamente libero l' epicarpo.

Per mettere maggiormente in evidenza il carattere decisamente parassitario del fungo, che già risulta sufficientemente dal suo modo di comportarsi, ho fatto alcune inoculazioni, per mezzo del materiale fungino che avevo a disposizione, su mandarini sani, introducendo in una lesione prodotta nella buccia con un ago a lancetta, una piccolissima quantità di stroma con picnidi.

Dopo circa una settimana ho potuto osservare nell' endocarpo del frutto, in corrispondenza della lesione, l' inizio della formazione del caratteristico stroma già ricco di fruttificazioni.

Inoculazioni ripetute, essenzialmente con coltura pura, che mi riprometto di praticare, metteranno in luce se è proprio necessaria una lesione della buccia affinchè il fungo eserciti la sua azione parassitaria, fatto che deve essere ancora chiarito, poichè i mandarini affetti da questa malattia, anche esaminati scrupolosamente con la lente, non presentano alcuna lesione appariscente nè, in linea generale, sono invasi da cocciniglie.

Circa la posizione sistematica del fungo che induce nei mandarini la malattia descritta, per quanto esso si allontani alquanto dalle forme più caratteristiche (probabilmente in rapporto al peculiare *habitat*) ritengo doverlo riferire al genere *Cytosporina*.

E poichè esso non corrisponde ad alcuna delle specie fino ad ora descritte, debbo considerarlo come tipo di una specie nuova, della quale si può dare la diagnosi seguente:

Cytosporina citriperda Campanile Maculis in epicarpo orbicularibus, 0,7 - 1,5 cm. diam., vinosis dein brunneis, depressis; stromatibus typice endocarpo innatis, laminaribus, flexuosis, subcartilagineis, ambitu irregulariter rotundatis, magnitudine sat luditudinis, usque ad 2 cm. latis, 1 - 2 mm. crassis; pycnidiis amphigenis, plerumque uni - rarius irregulariter bi - stratosis, globulosis,

dense gregariis, saepe connatis, nigris, 150 - 200 μ diam, ostiolo breviter papillato pertusis, excipulo obscure pseudo-parenchymatico, melleo - fulvo; sporulis cylindraceis, rectis vel leniter curvatis, utrimque obtusiusculis, continuis, hyalinis, 12 - 26 × 1,7 - 2,4; sporophoris papillatis vel breviter cylindraceis.

Hab. in fructibus maturis vel submaturis *Citri deliciosae* in Italia.

La malattia descritta in queste pagine ha, oltre l' indiscutibile importanza pratica, notevole importanza anche dal punto di vista più strettamente scientifico, e ciò perchè altre malattie dei frutti di mandarino o di agrumi in genere, già conosciute, presentano con essa più o meno evidenti rassomiglianze.

Tali rassomiglianze, che in parte vanno attribuite certamente alla peculiare natura degli organi colpiti, fanno però anche nascere il sospetto di possibili rapporti tra alcune delle diverse specie fungine studiate dai vari autori, tanto più che si tratta di forme così dette imperfette, di cui non si conoscono le forme ascofore, che potrebbero, una volta ritrovate, chiarire inevitabili incertezze.

In questa nota, essenzialmente informativa, non credo passare in rassegna, con intendimenti critici, le varie malattie dei frutti di agrumi. Basterà ora accennare che, di esse, quella dovuta alla *Phomopsis Citri* Fawcett [1]), tanto dannosa specialmente negli Stati Uniti di America, e là oggetto di accurati studi, merita particolare considerazione per possibili relazioni con questa da me descritta. Mi riprometto di farlo dopo raccolti ulteriori dati sulla biologia del fungo.

In Italia è nota un' altra malattia dei frutti di mandarino descritta dal Saccardo [2]), la quale per il suo andamento può ricordare alquanto quella di cui mi sono occupata, ma essa è dovuta ad una

---

[1]) Webber and Swingle, Principal Diseases of Citrus Fruits in Florida (Div. Veg. Phys. and Path., U. S. Dep. Agr., Bull. 8, 1892); Fawcett H. S., Stem-end rot of Citrus fruits (Florida Agricult. Exper. Station Bull. 107, 1911); Flovd B. F. and Stewens H. E., Melanose and Stem-end rot (*Phomopsis citri* Fawcett) (Ibidem, 111, pag. 16, 1912), ecc.

[2]) Saccardo P. A., Una malattia crittogamica nelle frutta del mandarino (Giorn. di Viticolt. e di Enologia, Anno XI, Avellino 1903).

forma di *Alternaria* (*Alternaria tenuis* form. *chalaroides* Sacc.) che non ho mai riscontrata nel copioso materiale esaminato, e che non sembra possa aver rapporti colla *Cytosporina*, ma piuttosto essere collegata alla *Pleospora Hesperidearum* Catt.; anche la malattia segnalata nel 1899 in Australia e recentemente sulle stesse frutta di mandarino anche in Cina, dovuta al *Phoma citricarpa* Mac. Alp. [1]), sembra essere una cosa assolutamente diversa.

Nulla poi posso dire per ora riguardo ad una quarta malattia dei mandarini dovuta al parassitismo di *Septoria glaucescens*, che comincia a prendere una certa importanza in Tunisia, e della quale fa cenno il Guillochon [2]) in un rapporto sulla coltura degli agrumi in quella regione. Per quante ricerche bibliografiche abbia fatto in questi giorni, non mi è riuscito ancora di trovare una descrizione della malattia e del fungo che ne sarebbe la causa.

Questo breve cenno intorno alle diverse malattie dei frutti di mandarino che hanno richiamata l' attenzione degli studiosi in questi ultimi tempi, mi sembra che valga a dimostrare la opportunità di approfondire, all' occasione, il loro studio.

A tal uopo sarebbe stato naturalmente interessante studiare sul posto la nuova malattia dei mandarini da me segnalata, ma fino ad ora da nessuna parte d' Italia è pervenuta alla Stazione di Patologia vegetale qualche notizia al riguardo, e con sicurezza non si può neanche conoscere la provenienza dei mandarini diffusi a Roma, e che certo non può essere unica.

Si debbono quindi rimandare, qualora la malattia prenda piede, alla stagione adatta le ricerce opportune.

---

[1]) Lee H. A., Pink deseases of citrus, Philippine Jour. of Science, vol. XVII, Manille 1920.

[2]) L. Guillochon, Culture des agrumes en Tunisie. La Vie Agricole et rurale, t. XVIII, Paris 1921.

Roma, R. Stazione di Patologia vegetale, marzo 1922.

F. SCURTI e G. DROGOUL

Sull' impiego delle materie legnose

per l' alimentazione del bestiame

Nota III

Ricerche eseguite sui tralci di vite e sui canapuli

In due note precedenti [1]) abbiamo dimostrato come i tutoli di granoturco e la paglia di frumento per azione degli acidi sotto pressione si scindono in cellulosa libera e composti di natura zuccherina, entrambi assimilabili dagli animali e quindi atti a sostituire dopo opportuno complemento, i foraggi di comune uso agricolo.

Proseguendo queste ricerche abbiamo rivolto la nostra attenzione a due altri residui legnosi delle campagne: i tralci di vite ed i canapuli.

Rilevanti sono le quantità di tralci che annualmente forniscono i nostri vigneti, in corrispondenza dell' importanza della coltura della vite in Italia.

Senza entrare in dettagli sulla estensione della viticoltura nel nostro Paese, palesata peraltro dall' ingente quantità di vino che annualmente si produce, basterà ricordare che l' Italia occupa il secondo posto fra le nazioni vinicole con una produzione del 28 % sul raccolto mondiale e che sopra una superficie geografica di

---

[1]) Le Stazioni Sperimentali Agrarie Italiane, Vol. 52, 1919, pag. 238 e 490. Vedi anche « Esperimenti sull' alimentazione degli ovini con cellulosa al solfito » eseguiti in Norvegia. Beretning Toringsf Norg Landbr. Cristiania 1918, e Boll. Ist. Int. d' Agr., X, pag. 746.

28.661.000 ettari la vite viene coltivata per una superficie di circa ettari 4.348.800, area di poco inferiore a quella occupata dai boschi e dai castagneti, e di quella che in media viene destinata al frumento ed alla coltura foraggera.

La coltivazione con maggiore o minore intensità si pratica in tutte le regioni, occupando in alcune, come nel Piemonte, nel Veneto e nella Toscana, fino ad $^1/_3$ della superficie coltivabile.

Da questi vigneti si ricavano con la potatura oltre 130 milioni di quintali di tralci, come risulta dal seguente prospetto*):

REGIONI	Superficie coltivata (ettari)	Quantità di tralci quintali
Piemonte	283,800	8,514,000
Liguria	52,600	1,578,000
Lombardia	246,300	7,389,000
Veneto	679,200	20,376,000
Emilia	860,000	25,800,000
Toscana	603,500	18,105,000
Marche	383,300	11,499,000
Umbria	222,900	6,687,000
Lazio	122,500	3,675,000
Abruzzi e Molise	127,900	3,837,000
Campania	276,400	8,292,000
Puglie	204,600	6,138,000
Basilicata	30,700	921,000
Calabrie	40,700	1,221,000
Sicilia	172,400	5,172,000
Sardegna	42,000	1,260,000
Regno	4,348,800	130,464,000

*) Il calcolo dei tralci di vite è stato fatto in base al dato che un ettaro di vigna fornisce Kg. 3000 di tralci, di cui la metà piccoli. (MARCHADIER e GOUJON, Les empoisonnements du bétail par les aliments).

I dati per la superficie coltivata furono rilevati dalle statistiche del Ministero d'Agricoltura per il novennio 1909-1917.

Cfr. A. PUGLIESE, I tralci di vite come foraggio secondario. - Boll. Soc Agric. ital., XX, n. 12, Roma 1915.

Questa enorme massa di materiale legnoso non ha finoggi trovato impiego che come combustibile.

D' importanza di gran lunga minore, ma tuttavia di entità non trascurabile, è la coltivazione della canapa in alcune nostre regioni.

Essa ha il suo principale centro di produzione nella pianura bolognese, da cui s' irradiano importanti diramazioni nel Ferrarese e nella parte piana delle provincie di Modena, Ravenna e Forlì, che si estendono nel Polesine e nel Mantovano.

Prima della guerra la coltivazione della canapa era di circa $^1/_4$ dei terreni seminativi; in questi ultimi anni essa ha però subìto qualche riduzione dovuta sia al progressivo abbandono delle piccole parcelle coltivate per i bisogni domestici, sia all' incremento della coltivazione del cotone, e sia anche al bisogno di adibire il terreno alla coltivazione di piante di prima necessità; ma il fenomeno appare transitorio e tutto fa prevedere che presto si avrà un notevole incremento in tale coltura.

La canapa è altresì coltivata nella Campania ed in Piemonte nella regione di confine fra le provincie di Torino e di Cuneo, dove eccelle per bontà e resistenza la varietà Carmagnola.

Allorchè i fusti vengono lavorati per la preparazione della fibra tessile, rimangono come sottoprodotti i canapuli, costituiti dalla parte legnosa priva della corteccia.

A dare un' idea della quantità di materiale legnoso che rimane nell' industria suaccennata valgono le seguenti cifre [1]):

---

[1]) Cfr. PEGLION, Le nostre piante industriali, Bologna 1919, pag. 40.

Provincie nelle quali è diffuso il canapaio e superficie coltivata		Canapa grezza	Canapuli*)
PROVINCIE	Ettari coltivati	Q.li	Q.li
Ferrara	29,500	257,000	1,285,000
Caserta	15,800	97,000	475.000
Bologna	10,800	98,000	490,000
Napoli	9,400	103,000	515,000
Rovigo	9,200	83,000	415,000
Modena	2,500	23,000	115,000
Ravenna	1,500	10.000	50,000
Torino	1,300	12,000	60,000
Forlì	1,200	8,000	40,000
Cuneo	800	7,000	35,000
Roma	700	6.000	30,000
Mantova	500	4,000	20,000
TOTALE	83,200	708,000	3.540,000

Questa massa di materiale legnoso non ha finoggi altra applicazione che come combustibile, eccezione fatta per una piccolissima porzione che viene utilizzata nella lavorazione dei fiammiferi di legno e per preparare un carbone speciale per polveri da caccia.

Dato il valore commerciale bassissimo di questi prodotti non ci è sembrato privo di interesse indagare se e fino a qual punto essi si prestassero per preparare alimenti per la nutrizione del bestiame.

*) Il calcolo dei canapuli è stato fatto in base al dato che per ogni quintale di fibra si ottengono in media 5 Q.li di canapuli.

PARTE SPERIMENTALE.

I. - Tralci di vite.

Per le opportune ricerche i tralci di vite furono macinati finemente per mezzo di un mulinello di Dreef, e poi seccati a 100°.

L' analisi immediata fornì i seguenti valori:

Grasso (estratto etereo)	%	0,64
Proteina greggia (N × 6,25)	»	7,17
Cellulosa	»	21,66
Ceneri	»	3,18
Sostanze estrattive inazotate	»	67,34
		100,00

Pentosani % 24,00

Trattamento con acido solforico.

Il materiale polverizzato e secco fu sottoposto all' idrolisi per trattamento con acido solforico, impiegando una parte di sostanza, dieci parti di acqua e acido solforico in quantità variabili da 0,0083-0,166. Il miscuglio fatto reagire per due ore a 120°, fornì all' analisi i seguenti valori:

N. d' ordine	Acido solforico aggiunto %	Parte insolubile %	Parte solubile %	Zuccheri riduttori %
1	0,83	65,6	34,4	2,56
2	1,66	74,8	25,2	6,73
3	2,49	70,5	29,5	9,40
4	3,32	67,7	32,3	13,20
5	6,64	57,9	42,1	20,10
6	9,96	53,8	46,2	30,20
7	13,28	52,3	47,7	30,60
8	16,60	51,6	48,4	29,00

La parte rimasta insolubile diede i seguenti risultati:

N. d' ordine	Ceneri %	Cellulosa %	Sostanze azotate %	Estrattivi inazotati %	Pentosani %
1	1,17	42,66	6,65	49,52	19,82
2	0,93	45,46	7,26	46,35	18,81
3	0,78	50,40	7,26	41,56	15,44
4	0,69	51,76	5,77	41,78	13,47
5	0,52	56,00	5,14	38,34	—
6	0,17	67,74	5,14	26,97	3,94
7	0,15	66,92	4,46	28,47	2,99
8	0,22	—	4,68	—	2,49

Come si vede, coll' aumentare della concentrazione dell' acido aumenta la ricchezza zuccherina nei prodotti di scissione, però la quantità dell' acido non deve raggiungere il 16 % alla quale concentrazione comincia l' alterazione della sostanza con relativa diminuzione degli zuccheri.

Trattamento con acido cloridrico.

Per queste prove fu impiegata una parte di sostanza, dieci parti di acqua e 0,0083-0,0996 parti di acido cloridrico, mantenendo il tutto a 120° per due ore. I risultati ottenuti sono stati i seguenti:

N. d' ordine	Acido cloridrico aggiunto %	Parte insolubile %	Parte solubile %	Zuccheri riduttori %
1	0,83	73,4	26,6	5,53
2	1,66	66,0	34,0	12,06
3	2,49	58,6	41,4	25,60
4	3,32	54,4	45,6	30,10
5	6,64	49,8	50,2	31,20
6	9,96	48,2	51,8	29,56

La composizione della parte indisciolta risultò la seguente:

N. d' ordine	Ceneri %	Cellulosa %	Sostanze azotate %	Estrattivi inazotati %	Pentosani %
1	1,28	47,76	5,51	45,45	17,76
2	0,94	56,22	5,77	37,07	13,65
3	0,96	62,16	5,51	31,37	11,90
4	0,72	69,24	4,90	29,14	4,51
5	0,32	—	4,64	—	3,30
6	0,30	—	5,51	—	2,92

Con l' impiego di acido di concentrazione superiore al 10 % la sostanza si altera sensibilmente, per modo che la cellulosa si ottiene mescolata con materie carboniose.

Trattamento con acido nitrico.

Come nel caso precedente, la sostanza venne trattata per due ore a 120° con una soluzione di HNO_3 (25 %). La proporzione dei componenti fu di una parte di sostanza secca, dieci parti di acqua e 0,0083-0,1328 parti di acido nitrico.

Con tale trattamento si ottennero i seguenti risultati:

N. d' ordine	Acido nitrico aggiunto %	Parte insolubile %	Parte solubile %	Zuccheri riduttori %
1	0,83	75,5	24,5	4,94
2	1,66	71,3	27,7	6,11
3	2,49	65,3	34,7	12,26
4	3,32	59,0	41,0	22,97
5	6,64	50,9	49,1	30,64
6	9,96	49,1	50,9	30,20
7	13,28	45,5	54,5	29,80

La composizione della parte insolubile risultò la seguente:

N. d'ordine	Ceneri %	Cellulosa %	Sostanze azotate %	Estrattivi inazotati %	Pentosani %
1	1,48	47,06	6,06	45,40	23,45
2	1,30	48,70	5,50	44,50	20,12
3	0,96	56,44	6,06	36,54	22,30
4	1,06	59,60	4,00	35,10	8,59
5	0,80	60,40	6,32	32,48	2,91
6	0,56	71,58	5,60	22,26	1,40
7	2,56	69,12	8,66	19,66	2,06

Confrontando i risultati ottenuti con l'acido solforico, cloridrico e nitrico, si osserva che la scissione si può effettuare con tutti e tre gli acidi ugualmente bene, ottenendosi valori che si aggirano intorno al 30 % per gli zuccheri riduttori e al 70 % per le materie di natura cellulosica.

II. - Canapuli.

La sostanza decorticata e ridotta in polvere finissima per mezzo del mulinello di Dreef, fu essicata a 100° e poi sottoposta all'analisi per la determinazione della composizione immediata.

I risultati ottenuti sono stati i seguenti:

Grasso (estratto etereo)	%	0,85
Proteina greggia (N × 6,25)	»	4,71
Cellulosa	»	36,44
Ceneri	»	1,62
Sostanze estrattive inazotate	»	56,39
		100,00

Pentosani % 29,48

Trattamento con acido solforico.

Il materiale polverizzato e secco fu trattato con acido solforico per due ore alla temperatura di 120° adoperando, per una parte di sostanza, 10 parti di acqua e 0,0083 - 0,20 parti di ac. solforico.

Come al solito, si analizzò prima il prodotto della reazione e poi la porzione insolubile. I risultati sono i seguenti:

Prodotti della reazione

N. d' ordine	Acido solforico aggiunto %	Parte insolubile %	Parte solubile %	Zuccheri riduttori %
1	0,83	11,74	88,26	2,38
2	1,66	19,08	80,92	7,28
3	2,49	25,16	74,84	13,08
4	3,32	28,34	71,66	18,21
5	6,64	35,60	64,40	24,94
6	9,96	38,09	61,91	24,93
7	13,28	39,52	60,43	25,84
8	16,60	40,00	60,00	25,84
9	20,00	41,08	58,92	25,40

Composizione della parte indisciolta

N. d' ordine	Ceneri %	Cellulosa %	Sostanze azotate %	Estrattivi inazotati %	Pentosani %
1	0,74	47,94	3,32	48,00	23,17
2	0,60	47,94	3,32	48,14	19,44
3	0,56	48,44	3,32	47,68	14,69
4	0,44	52,20	3,41	43,95	11,90
5	0,14	54,72	2,45	42,69	—
6	0,12	58,60	2,36	38,92	—
7	0,36	59,90	2,36	37,38	—
8	0,24	65,44	2,45	31,87	—
9	0,24	63,46	2,50	32,20	2,66

Risulta da queste tabelle che l' acido solforico nelle condizioni suaccennate provoca l' idrolisi del materiale con formazione di zuccheri riduttori che raggiungono un massimo di 25,84 %, e di cellulosa libera che raggiunge un massimo di 65,44 %.

Trattamento con acido cloridrico.

Per queste prove s' impiegò una soluzione dell' acido che si fece reagire sulla sostanza nelle solite condizioni. Il rapporto fra

sostanza e acido fu di una parte di sostanza, dieci parti di acqua e 0,025-0,10 parti di acido cloridrico.

I risultati sono riportati nel prospetto seguente:

N. d' ordine	Acido cloridrico aggiunto %	Parte insolubile %	Parte solubile %	Zuccheri riduttori %
1	2,50	35,60	64,40	25,12
2	5,00	39,75	60,25	26,37
3	10,00	42,16	57,84	21,60

Nell' esame della parte insolubile si ottennero i seguenti valori:

N. d' ordine	Ceneri %	Cellulosa %	Sostanze azotate %	Estrattivi inazotati %	Pentosani %
1	0,16	56,34	2,97	40,53	7,20
2	0,02	61,24	2,97	35,77	3,64
3	0,04	59,10	2,54	38,22	1,66

L' acido cloridrico si dimostra troppo attivo, poichè anche con quantità deboli di acido la sostanza si altera. Il massimo di cellulosa che qui si è ottenuto è del 61,24 %.

Trattamento con acido nitrico.

La sostanza fu quindi trattata con acido nitrico (25 %) impiegando per una parte di sostanza 10 parti di acqua e 0,025-0,20 parti di acido. I risultati ottenuti furono i seguenti:

N. d' ordine	Acido nitrico aggiunto %	Parte insolubile %	Parte solubile %	Zuccheri riduttori %
1	2,50	32,95	67,95	21,37
2	5,00	37,22	62,78	27,93
3	10,00	41,09	58,91	27,93
4	15,00	49,01	50,99	22,33
5	20,00	49,02	50,98	18,17

La composizione della parte indisciolta risultò la seguente:

N. d' ordine	Ceneri %	Cellulosa %	Sostanze azotate %	Estrattivi inazotati %	Pentosani %
1	0,32	56,60	3,59	39,49	9,96
2	0,18	64,20	3,22	32,30	6,35
3	0,20	64,54	2,77	32,40	1,79
4	0,64	68,66	4,55	26,15	—
5	0,58	64,94	5,60	28,88	2,68

Confrontando i risultati ottenuti con i tre acidi, si osserva che il più appropriato è l' acido nitrico, sia per il rendimento in composti zuccherini (zuccheri riduttori) che raggiungono un massimo del 27,93 %, sia per il rendimento in cellulosa libera che giunge ad un massimo del 68,66 %.

Conclusione.

Dai tralci di vite e dai canapuli, per trattamento con acidi minerali sotto pressione, si ottengono rispettivamente il 71,58 % e 68,66 % di pasta cellulosica e 31,20 % e 27,93 % di composti zuccherini.

Questi risultati sono degni di attenzione, poichè essi attestano la possibilità e la convenienza di trasformare in prodotti eccellenti per l'alimentazione del bestiame quei materiali legnosi che finora non hanno avuto altra applicazione che come combustibile.

Torino, R. Stazione Chimico Agraria, novembre 1921.

F. SCURTI e V. VEZZANI

Sull' impiego delle materie legnose per l' alimentazione del bestiame

Nota IV

Saggi di alimentazione con panelli di pasta cellulosica

Le precedenti esperienze [1]) avevano dimostrato che i residui legnosi delle campagne, per trattamento con acidi minerali sotto pressione, potevano essere trasformati in mangimi di pronta e completa assimilabilità.

Volendo completare questi risultati di laboratorio con esperimenti in grande a carattere industriale, atti a fornire i dati tecnici di produzione e con una serie di saggi di alimentazione sui più importanti animali domestici, abbiamo interessato una delle più forti e meglio organizzate Società Agrarie, affinchè ci allestisse un piccolo impianto sperimentale. Superando varie difficoltà in causa del momento sfavorevole, potè essere allestita una piccola fabbrica, consistente in due mulini ad alto rendimento espressamente costruiti per la polverizzazione di sostanze legnose e semi-legnose, un autoclave di 5-6 metri cubi, un filtro a pressione, una pressa idraulica capace di comprimere a 300 atmosfere.

Per mezzo di siffatti apparecchi, impiegando tutoli di granturco e paglia di frumento si prepararono prima 100 e poscia circa 1000

[1]) Cfr. Le Stazioni Sperimentali Agrarie Italiane, Vol. LII, pag. 238, 1919: F. SCURTI e G. MORBELLI, Sull'impiego delle materie legnose per l'alimentazione del bestiame (nota 1.ª); Vol. LII, pag. 490, 1919: F. SCURTI e G. DROGOUL, Sull'impiego delle materie legnose per l'alimentazione del bestiame (nota 2.ª); Vol. LV, pag. 13, 1922; F. SCURTI e G. DROGOUL, Sull'impiego delle materie legnose per l'alimentazione del bestiame (nota 3.ª).

tonnellate di panelli e una quantità pressochè eguale di melassa. I panelli del diametro di 36 centimetri e dello spessore medio di centimetri 3-5 risultarono del peso di grammi 1800 circa ciascuno; al pari di quelli preparati in laboratorio essi riuscirono di colore brunastro, quasi insapori e di odore piuttosto gradito.

All' analisi fornirono i seguenti risultati:

Composizione dei panelli (seccati a 100°)

	Panelli di tutoli di granturco	Panelli di paglia di frumento
Sostanze azotate (N × 6,25)	3,28	3,06
Grasso (estratto etereo)	1,08	1,93
Cellulosa	67,70	62,05
Ceneri	7,48	9,86
Estrattivi inazotati	20,46	23,10
	100,00	100,00

Sostanze estrattive inazotate.

	Panelli di tutoli di granturco	Panelli di paglia di frumento
Zuccheri riduttori	1,47	1,52
Destrine e acidi organici solubili	2,27	2,33
Destrine insolubili	16,72	19,25
	20,46	23,10

I liquidi zuccherini concentrati a 30° Bé fornirono una melassa di color bruno, di sapore dolce-amarognolo e odore gradito.

Con tali prodotti furono eseguite numerose prove di alimentazione, a titolo di orientamento, nelle quali furono sottoposti ad esperimento bovini, suini, conigli e uccelli da cortile.

Riferiamo qui i risultati ottenuti con i panelli di pasta cellulosica, riserbandoci di comunicare in seguito i risultati degli esperimenti eseguiti con la melassa.

Bovini.

Nella stalla bovini dell' Istituto Bonafous, sotto la sorveglianza dell' Istituto Zootecnico per il Piemonte, si sperimentò l' uso dei panelli di pasta cellulosica (provenienti da paglia di frumento) su

vacche lattifere, di cui tre appartenenti alla razza piemontese di pianura e sette alla razza bruna alpina detta di Schwyz.

A questi animali i panelli furono somministrati dapprima asciutti e semplicemente triturati. In tal modo vennero poco appetiti, ma tuttavia si riuscì a farne consumare circa mezzo chilo per capo. Meglio utilizzati furono gli stessi panelli impastati con acqua tiepida e resi sapidi con l' aggiunta di un cucchiaio da caffè di sale pastorizio per ogni animale. Il consumo si elevò di circa 1 per capo.

Ancora meglio appetiti furono i panelli se triturati e misti a barbabietole da foraggio debitamente trinciate; anche qui il consumo si aggirò normalmente attorno a un chilo per capo.

Infine le prove fatte somministrando panello tritato imbevuto con acqua e melassa, in ragione di una parte di melassa e 2 di panello, diedero risultati migliori, poichè gli animali mangiarono assai volontieri il nuovo alimento, consumando fino a Kg. 2 di panello e 1 di melassa al giorno. Nessun effetto nocivo ebbe a lamentarsi nella salute degli animali e nella loro produttività.

Per quanto riguarda la produzione, vengono ora predisposte esperienze sistematiche.

Suini.

Nel porcile dell' Istituto Bonafous, a suini da riproduzione e da ingrasso fu somministrato il panello di paglia. Ma dato il forte potere assorbente che esso ha e la tendenza che manifesta a mascherare in un complesso bruno non troppo gradevole tutto il resto della razione, fu necessario limitarne il quantitativo.

In dosi non forti, di circa il 10 % della razione, esso viene bene ingerito, con risultati palesemente favorevoli; per dosi più elevate, occorre l' aggiunta di sostanza per stimolare l' appetibilità.

Anche per i suini sono in corso esperienze metodiche di alimentazione in rapporto al loro accrescimento di peso, alla produzione del grasso ed alla quantità massima di panello che può somministrarsi in sostituzione degli alimenti ordinari

Conigli.

I conigli fornirono in due serie di esperimenti risultati diversi. Avendo infatti somministrato a dei conigli allevati nell' Istituto Bonafous i panelli di paglia come tali o semplicemente tritati, essi non vollero consumarli anche lasciandoli per breve tempo senz' altro cibo. Per contro in un esperimento fatto contemporaneamente in un privato allevamento presso Asti, somministrando il prodotto sotto forma di pastone e impiegando $^1/_3$ di panello e $^2/_3$ di farinaccio, fin dalle prime somministrazioni non si riscontrò alcuna difficoltà. I conigli consumarono voracemente l' alimento ed i coniglietti, dopo breve tempo, vi si abituarono al punto da adattarsi a rosicchiare i panelli crudi nelle loro forme piatte e circolari.

L' alimentazione con i panelli di pasta cellulosica fu protratta per circa un mese senza alcun inconveniente e senza che negli animali sottoposti all' esperimento si verificassero disturbi digestivi di alcun genere.

Si noti che mentre questi conigli erano abituati alla crusca, quelli dell' Istituto Bonafous erano stati alimentati prevalentemente con erba fresca e fieno. Qui probabilmente va ricercata la causa del diverso comportamento dei due allevamenti degli stessi animali.

Polli.

Gli esperimenti con questa categoria di animali furono eseguiti su 60 polli, 4 anitre e 4 oche. A tutti il panello venne somministrato sotto forma di pastone preparato nel modo seguente:

Il panello in quantità proporzionata ai capi di pollame veniva alla sera addizionato di circa 7 volte il suo peso d' acqua e lasciato in digestione tutta la notte. Al mattino seguente il miscuglio si faceva bollire per un' ora e poscia si addizionava di $^1/_{10}$ del suo peso di farina di pesce; si aggiungeva quindi un po' di farina di granturco ed al tutto si addizionavano piccole quantità di vegetali aromatici (cavoli, aglio e cipolle).

Il primo giorno il pastone fu preparato tenendo fra il panello e la farina di granturco il rapporto di 1 : 10; dopo due giorni il rapporto fu portato a 1 : 5 ed alla fine della settimana elevato a 2 : 5, al qual punto fu mantenuto costante per due mesi. Al terzo mese il panello e la farina di granturco furono variati nel rapporto di 1 : 2 e finalmente nel quarto mese nel rapporto di 2 : 5. Con quest' ultima proporzione nella preparazione del pastone venivano ad entrare per Kg. 1,5 di farina di granturco. Kg. 2 di panello. Con tale rapporto l' alimentazione fu protratta per quattro mesi, durante i quali gli animali sottoposti all' esperimento si dimostrarono ben nutriti e sviluppati.

Le tre specie di volatili tuttavia nell' alimentazione con i panelli di pasta cellulosica segnarono una sensibile differenza. Mentre i polli e specialmente le oche dimostrarono di gradire il sopradescritto sistema di alimentazione, le anitre opposero qualche difficoltà; esse mangiarono il panello senza gran voglia e si dovette spesso aggiungere al miscuglio moderate quantità di altri alimenti più graditi.

Conclusioni.

I panelli di pasta cellulosica, opportunamente completati, sono suscettibili di rendere ottimi servizi in agricoltura, sostituendo nell' alimentazione del bestiame prodotti più costosi e forse meno efficaci.

L' avviamento a questo genere di nutrizione richiede un po' di cura, ma le difficoltà rilevate, peraltro lievi, potranno essere superate anche da agricoltori inesperti con opportune istruzioni.

I risultati finora ottenuti giustificano per l' avvenire le migliori speranze ed incoraggiano l' esecuzione di prove sistematiche di alimentazione in rapporto alle varie produzioni dell' industria animale.

Torino, R. Stazione Chimico-Agraria e R. Istituto Zootecnico per il Piemonte, dicembre 1921.

T. SOLA

Sulle torbe piemontesi

In questi ultimi anni le torbe sono state oggetto di studio, sia per sfruttare nella più larga misura possibile le riserve carboniose esistenti nel nostro Paese, sia per utilizzare nel miglior modo il combustibile, divenuto prezioso per la scarsità del carbone. Numerose torbiere, in varie regioni d'Italia, sono state aperte allo sfruttamento: alcune sono già in via d'esaurimento, altre ancora in piena efficenza.

Per limitarmi qui alle sole torbiere del Piemonte, situate quasi tutte nelle provincie di Torino e di Novara, esse si possono distinguere, secondo l'ubicazione, in torbiere di montagna e in torbiere di pianura e di morena.

Le principali torbiere di montagna si trovano nei circondari di Susa e di Aosta. La Valle di Susa comprende le torbiere di Sestrières, Coccia, Ciabau, Cesana, Clavière, Ferrera Cenisia. La Valle d'Aosta quelle di La Thuile (Bondance et la Côte) e di Saint Rhémy (Rosalie).

Nella provincia di Torino si trovano numerose torbiere di pianura e di morena nei territori dei seguenti Comuni:

Alice Superiore, la cui torbiera, di notevole importanza, viene sfruttata dalla Ditta Ansaldo;

Azeglio e Borgo d'Ale (località Viverone) dove si trovano circa 50.000 tn. di torba;

Bollengo (loc. Rodda) dove esistono in posto ancora circa 300.000 tn. di torba al 30 % d'acqua;

Burolo (loc. Maresco) dove si trova una torbiera vergine di circa 600.000 tn. di torba;

Gauna (loc. Secchie) che offre solo un piccolo residuo di torba;
Torre di Bairo che presenta due torbiere quasi esaurite nelle località Torre di Bairo e Massa;
Trana (loc. Mareschi) la cui torbiera è quasi esaurita;
Val della Torre con una torbiera di un metro di potenza.

Nella provincia di Novara le principali torbiere sono situate nei seguenti territori:

Bieno (loc. Pagù), il cui giacimento si estende per 20.000 m^2 con 1 metro di potenza;
Gignese (loc. Alpe Scoccia) che offerse una piccola produzione nel 1918;
Mazognicco (loc. Mazognicco) che diede 5166 tn. nel 1918;
Vignone (loc. Bolla) la cui torbiera di 4000 m^2 diede nel 1918 2000 tn. di torba.

Per quel che riguarda la migliore utilizzazione della torba, va ricordato anzitutto che essa viene impiegata direttamente come combustibile, anche allo stato naturale. Durante la guerra, per la scarsità e l'elevato prezzo del carbone, se ne fece largo uso, e maggiore sarebbe stato il consumo se si fossero adottati più razionali sistemi di estrazione e di essiccamento. Per usare infatti con vantaggio la torba come combustibile è necessario ridurla in posto ad un certo grado di secchezza. Da noi invece la estrazione si faceva in grossi blocchi, l'essiccazione dei quali riusciva difficile, specialmente nelle regioni montane soggette a frequenti e copiose nevicate.

Nel Veneto e nella Lombardia, regioni ricche di torbiere, la torba, più razionalmente, viene estratta in pezzi di piccole dimensioni, che si prestano meglio all'essiccamento Nel Vicentino e a Codigoro, si sono preparate durante la guerra, ingenti quantità di mattonelle compresse che venivano impiegate come combustibile per uso industriale e di famiglia.

Ma la torba, oltre che come combustibile diretto, trova utile impiego sotto forma di prodotti gassosi, distillandola in appositi apparecchi in presenza di una corrente di ossigeno e di vapore d'acqua.

Per la gassificazione della torba in questi ultimi anni le due Società del Gas di Torino hanno messo in funzione un gasogeno a torba, per la produzione di un gas avente il potere calorifico di 1000 calorie per m^3. Questo gas veniva mescolato con quello proveniente dalla distillazione del carbon fossile e insieme depurato. La preparazione di tale miscuglio era conveniente nei periodi di forte scarsità e di elevato costo del carbone. Naturalmente la miscela dei due gas si poteva fare solo allorquando si disponeva di un fossile con potere calorifico così elevato da fornire un miscuglio che avesse, per le calorie, i requisiti richiesti dai regolamenti municipali. Il gas estratto dalla torba viene pure impiegato nelle officine delle Società per il riscaldamento dei forni.

La torbiera che forniva alle Società la maggior parte della torba consumata per detti usi era quella di Viverone. Quivi funziona uno speciale impianto per l'estrazione meccanica della torba, la quale, trasportata poi in campi appositi, viene lasciata essiccare all'aria.

Ogni chilogramma di torba, essiccata sul posto fino a ridurne al 15 % l'umidità, dà il rendimento di un m^3 di gas. Ancor oggi le predette Società distillano, accanto al carbon fossile, notevoli quantità di torba.

In complesso questo sistema di sfruttamento ricorda quello praticato in più vasta scala in Toscana, ad Orentano, dove da una tonnellata di torba col 15 % d'acqua si ottengono 1610 m^3 di gas di 1380 calorie. Ivi dalla depurazione del gas si ricavano rilevanti quantità di solfato d'ammonio che coprono gran parte delle spese.

Un terzo metodo di utilizzazione della torba consiste nel distillarla in vasi chiusi, ottenendo un vero coke di torba che trova impiego per il riscaldamento degli alti forni e per gli usi in genere delle industrie metallurgiche. Nel processo di carbonizzazione della torba si raccolgono naturalmente anche dei prodotti gassosi, che vengono utilizzati.

La carbonizzazione della torba si pratica con buoni risultati in Germania, in Francia, in Scandinavia, in Inghilterra e in Ame-

rica, dove sono stati costruiti speciali forni perfezionati. Contemporaneamente si ottiene un catrame che, assoggettato alla distillazione, fornisce olî leggeri, olî pesanti, fenoli, ecc. lasciando come residuo una specie di paraffina e dell' asfalto. Dalle acque di lavaggio si ricavano alcool metilico, solfato d' ammonio e acetato di calcio.

Si è tentato inoltre un nuovo metodo di impiego della torba, trasformando in energia elettrica il calore che si svolge nella carbonizzazione. La corrente elettrica, una volta prodotta, viene usufruita per carbonizzare la torba.

Altre applicazioni minori della torba sono fondate sulle sue proprietà fisiche, quali il potere assorbente e l' elasticità. Essendo essa costituita di sostanze organiche, è un eccellente supporto per la nitrificazione; per il suo potere fissatore può servire alla depurazione delle acque di scolo; per la sua porosità costituisce un buon materiale da lettiera, assorbendo bene l' umidità, l' ammoniaca e i gas nocivi. Colla torba si è cercato inoltre di fabbricare carta e tessuti. La carta riesce grossolana, ma impermeabile e di lunga conservazione; i tessuti, pure grossolani, sono dotati di un grande potere assorbente, sono cattivi conduttori del calore e bruciano difficilmente.

* * *

Essendo riuscita a procurarmi varî campioni di torba di torbiere del Piemonte, non mi è sembrato privo d' interesse determinarne la composizione, così venire in possesso di dati utili per la migliore e completa utilizzazione. I campioni che ho esaminato provengono dalle torbiere di Coccia, Ciabau e Sestrières, e rappresentano strati di diversa profondità rispettivamente, i primi quattro, della torbiera di Coccia, il quinto e il sesto della torbiera Ciabau e gli ultimi tre della torbiera di Sestrières. Dai campioni essiccati in stufa a 100° ho ottenuto i seguenti risultati:

TORBIERE	Ceneri %	Sostanze azotate (N×6,25) %	Grasso (estratto etereo) %	Cellulosa e sostanze umiche %	Sostanze estrattive inazotate %	Zolfo %	Potere calorifico *)
Coccia I	21,10	18,37	0,73	29,88	29,92	0,55	4146
Coccia II. . . .	23,38	19,00	1,68	31,52	24,42	0,74	4336
Coccia III . . .	12,33	21,00	1,42	38,39	26,86	1,12	4769
Coccia IV . . .	10,94	21,18	1,27	38,30	28,31	1,25	4850
Ciabau V . . .	32,98	13,56	0,52	21,76	31,18	0,54	3279
Ciabau VI . . .	40,10	16,34	0,68	20,44	22,44	0,56	3035
Sestrières VII . .	41,94	12,31	0,47	15,70	29,58	0,43	2763
Sestrières VIII . .	12,64	17,02	0,99	33,35	36,00	1,06	4336
Sestrières IX . .	15,26	22,31	0,97	38,07	23,39	0,87	4336

Dai dati suesposti risulta che:

1.° La percentuale di ceneri nei campioni esaminati oscilla entro limiti molto estesi, che variano dal 10,94 al 41,94 %;

2.° In conseguenza del diverso contenuto in ceneri, il potere calorifico subisce oscillazioni notevoli. Esso raggiunge le 4850 calorie nel campione col 10,94 % di ceneri e si abbassa a 2763 calorie nel campione col 41,94 % di ceneri;

3.° La percentuale di zolfo è relativamente bassa, per cui l'impiego della torba come combustibile non può destare preoccupazioni nel senso di una rapida usura degli apparecchi;

4.° Le sostanze azotate sono contenute in quantità relativamente notevoli, onde queste torbe si dimostrano come ben indicate per la preparazione del solfato d'ammonio;

5.° La percentuale di cellulosa è pure elevata e quindi sarebbe da ricercarsi fino a qual punto il suddetto materiale potrebbe venir utilizzato nella fabbricazione della carta.

In generale, si può dunque concludere che i prodotti esaminati sono suscettibili di buoni impieghi nelle industrie. Io mi riservo di studiare più da vicino tale argomento.

*) Il potere calorifico è stato determinato colla Bomba di Berthelot Mahler. Bisogna notare che le determinazioni sono state eseguite sulle torbe essiccate completamente, mentre quelle destinate al consumo, essendo soltanto essiccate all'aria, contengono ancora una notevole quantità d'acqua. Quindi le calorie fornite praticamente dalla torba sono alquanto inferiori.

Torino, R. Stazione Chimico-Agraria, dicembre 1921.

SAVA SALVATORE

Gli oli commestibili ed il *Corylus Avellana* Lin.

Tra i principali alimenti, gli oli commestibili sono quelli di cui in Italia sin dall'anteguerra incominciavasi a notare il difetto.

Cerchiamo qui di mettere in evidenza il tornaconto di estendere la coltivazione di una pianta erborea a seme eminentemente oleoso, il *Corylus Avellana* Lin. in tutte quelle plaghe, in cui per inadatto ambiente agrario, non si può allevare l'ulivo.

Tali sarebbero le zone di media elevazione della catena appenninica e delle Prealpi, cioè la zona del castagno, in cui il *Corylus* attecchisce bene come pianta da bosco e come pianta da frutto.

Da una estensione totale in uliveti calcolati nel 1874 in Ha 895.000, l'Italia salì nel 1876 a Ha. 1.029.000 e nel 1918 a Ha 587.000 di specializzati ed Ha. 1.714. 200 in cultura promiscua.

La produzione italiana in olio di oliva, ha subito dal 1870 ad oggi un continuo decrescimento. Infatti da hl. 3.323.000 media del quinquennio 1870-74 scendemmo nel quinquennio 1895-99 a hl. 2.005.200 e in questi ultimi tempi, per il novennio 1900-1909 a hl. 1.837.800.

Cosicchè mentre prima si calcolava che la produzione media di un uliveto italiano era per ogni ettaro di hl. 3.6-3.7 di olio, oggi invece è circa hl. 0.80 : 1.00.

Contemporaneamente alle diminuzioni verificatesi, è cresciuta l'importazione, sia di olio di uliva che di oli surrogati. Così:

anno 1912 – olio di uliva, importati	Qli.	32.051	per Lire	4.474.040
» 1913 – »	»	20.874	»	2 817.502
» 1914 – »	»	154.231	»	20.049.480
» 1915 – »	»	82 589	»	13 316.314
» 1916 – »	»	191.990	»	31.033.836
» 1917 – »	»	103.696	»	19.560.284

e per gli oli di cotone, arachide, colza, palma, lino ecc.....

anno 1912	importati	Qli.	544.175	per lire	35.899.642
» 1913	»	»	427.531	»	36.278.883
» 1914	»	»	341.129	»	31.649.735
» 1915	»	»	371.167	»	41.004.744
» 1916	»	»	317.646	»	32.115.936
» 1917	»	»	135.252	»	22.425.153

L'Italia è il paese dove si consuma la maggior quantità di olio commestibile. Infatti aggiungendo alle cifre della produzione quelle della importazione e detraendo dalla somma ottenuta la esportazione, otteniamo il consumo medio di litri 5 per abitante, di contro a litri 0.50 che si ha per la Francia e ad appena gm. 60, per la Germania. Nel Meridionale e più specialmente in Sicilia, si va intorno a litri 10 per abitante e per anno, perchè qui vi si fa minor uso di grassi animali e specialmente di burro.

Ora, la deficienza di alimenti, specie dei grassi per uso commestibile e per uso industriale, ha fatto fermare l'attenzione, sia di chi s'interessa di cose agrarie che degli speculatori, su quante piante potessero con i loro semi, fornire il tanto ricercato materiale.

E così data la grande richiesta di oli, la cultura delle erbacee da seme oleoso si è estesa in Italia, ma pur tuttavia restiamo e chi sa per quanto tempo ancora, tributari dell'Estero, specialmente della Spagna.

Ma le piante erbacee da seme oleoso, sebbene diano una buona remunerazione al coltivatore, pure non arrivano nei loro prodotti ad avere quella forte percentuale di materia grassa da estrarre per l'uso umano.

* * *

Dall'analisi del Chez, rileviamo i seguenti dati per le percentuali di materia grassa contenuta in alcuni semi:

	prodotto normale %	prodotto essiccato 110° %
Olivo	39.450	55.721
Girasole	21.810	24.046
Sesamo del levante	53.950	56.933
Lino comune	37.950	41.178
Colza oleifera	43.425	47.010
Mandorle dolci da tavola . .	55.690	59.020
» » . .	28 050	60.110
Noci gheriglio	64.325	67.483
Nocciuole gheriglio	66.350	64.642
» »	64.000	67.297

Noi ci fermeremo ad analizzare i gherigli di alcune varietà di nocciuolo (*Corylus Avellana* Lin.), la cui produzione è una delle principali risorse degli abitanti di buona parte dei territori coltivati delle montagne messinesi.

Le varietà più estesamente coltivate per la produzione degli acheni attualmente impiegati nell'arte della dolceria, come frutta da tavola e per alimentare una piccola industria, cioè l'estrazione dell'olio da usarsi in profumeria, sono le seguenti:

1.° *Corylus Avellana globulosa* Lin. – Racinante – comune rotonda rossa
2.° » » *glandulosa* » – Minnulina – oblunga
3.° » *globulosa massima* Will. – Nociara – rotonda
4.° » » *parva* – Agghirara
5.° » » » – Piattiddara

Le due prime però, sono le varietà più importanti delle coltivazioni siciliane, perchè meglio e abbondantemente fruttificano in paragone delle altre.

Costantemente i gherigli di tutte le varietà di *Corylus Avellana*, contengono una forte quantità di olio, che nella economia dome-

stica, potrebbe degnamente occupare un posto prossimo a quello d'uliva.

Esso non è inferiore per pregi culinari a quello di noce, largamente usato nelle alte regioni della lombardia e a quelli di cotone, colza, sesamo, papavero, palma, ecc.... impiegati in questi ultimi anni per tagliare l'olio di uliva insufficente ai bisogni nazionali.

Da consigli raccolti circa la tecnologia per la produzione degli oli, abbiamo creduto giusto mettere in evidenza se tornaconto, si avesse con l'utilizzare il prodotto, più che nell'arte della dolceria in quella dell'oleificio, attenuando così le inevitabili crisi, aggravate sopratutto dall'avidità degli speculatori, o dalla insaziabilità dei produttori.

* * *

I metodi di estrazione usati per l'olio di oliva, non possono essere adottati per questo prodotto.

I gherigli vengono macinati rudimentalmente, perchè ancora non sono state introdotte le macinatrici a cilindri che tanto bene risponderebbero allo scopo e per come si fa con gli altri semi oleosi, nè le presse usate per la spremitura, sono pur anco perfezionate.

Estratto dal torchio il panello, dopo la prima spremitura si rimacina e si riestrae dell'altro olio residuale, ma per quanto bene possa essere stata eseguita l'operazione, pur i panelli dell'ultima spremitura sono ancora abbastanza ricchi di olio.

Se i panelli, dal punto di vista alimentare, riescono ottimi per l'uso dei volatili da cortile a cui sono destinati, o per essere polverizzati e usati come detersivi emollienti in alcune affezioni cutanee causate dal freddo invernale, pur dovendo tenere ben presente lo scopo per cui si procede all'estrazione, si ha una forte perdita in sostanza grassa.

Ciò dovrebbesi assolutamente evitare.

D'altro canto, l'impianto di presse moderne apporterebbe, specie nelle attuali condizioni di mercato, una fortissima spesa, che almeno per adesso e prima che le piantagioni prendano quello sviluppo che ci ripromettiamo, non sarebbe consigliabile sostenere.

Tra i vari metodi, che a parere nostro, potrebbero ben essere sfruttati, il metodo di estrazione chimica per soluzioni alcaline, usato in molte località dell'Estero anche per l'olio d'uliva, potrebbe, con le modificazioni del caso, essere applicato al nostro prodotto.

Diciamo il metodo Kuess modificato dal Funaro, che tanto bene rispose a Monastier per la produzione dell'olio di uliva, non è da lasciarlo, poichè esso risponde e al principio chimico su cui è basato e alla convenienza economica, evitando buona parte delle spese d'impianto di un oleificio.

L'olio che si ottiene è lavato, neutro, parzialmente decolorato e senza ricordo del frutto da cui proviene.

Queste qualità sono ben accette ai popoli del nord: i progressi dell'oleificio italiano stanno infatti a dimostrare, come i metodi migliori di raffinatura degli oli, siano oggi impiegati per cotesti scopi.

In Francia si prepara l'olio di nocciole per pressione dei gherigli detunicati, immergendoli in acqua bollente per qualche minuto e indi macinandoli e pressandoli a freddo.

I residui della prima macinazione, si triturano in seguito con un po' di acqua calda e si sommettono a nuova pressione.

Il rendimento in olio può andare sino al 60 %.

Dopo uscito dalle presse l'olio è impuro per materia colorante, per principi resinosi o mucillaginosi, per materie albuminoidi e quindi bisognerebbe epurarlo, filtrandolo sopra carbone o con un feltro, sopra cui sono posti 8-10 cm. di crusca ben netta o della sabbia di fiume, previamente ben lavata e asciutta.

Si avrebbe dal 1.5 : 2 % di calo, ma l'olio ottenuto sarebbe ben raffinato.

Gl'Inglesi imbiancano gli oli con una miscela di acido nitrico e clorato potassico 1 - 2 % e lavando con acqua l'olio decolorato.

Si possono anche imbianchire, secondo Dietrich, con permanganato potassico e quindi lavando con soluzione di acido cloridrico al 25 %. L'imbianchimento per filtrazione su nero animale è raccomandato per gli oli siccativi, per la proprietà di questo eccipiente a trattenere le materie coloranti ed odorose.

Anche l'albumina soprariscaldata costituendo un feltro di coagulo trasporta le impurezze e parte dei coloranti.

L'olio pressato a caldo è utilizzato come lubrificante e s'impiega anche per l'illuminazione; ma più specialmente è usato in profumeria per preparare lozioni delicate e saponi, perchè con la soda forma un prodotto molto bello.

Secondo Lichtemberg l'olio di nocciuole si essica facilmente e perciò potrebbe essere impiegato nella preparazione dei colori ad olio. Sembrerebbe così che esso appartenesse alla categoria degli oli siccativi.

L'olio di nocciuole ha una grande anologia con quello di mandorle, ma di sapore dolcetto, di gradevole delicatezza, di consistenza un po' spessa. Se mal conservato, irrancidisce facilmente e precipita i gliceridi dell'acido oleico, palmitico e un po' di acido aradico.

La sua densità a 15° C. è di 0.9169, solidifica a 18° e non si liquefà che a 4°.

Esso è costituito per la massima parte, circa 85 %, da oleina, il resto è palmitina, poca stearina e circa il 0.5 % di fitosterina.

Il grado termico col termo-oleometro Tortelli varia tra 35°-38° quello di rifrazione al burrorefrattometro Zeiss, è 61° a 25° C. di temperatura.

Il numero di iodio relativo va da 83-90 a quello assoluto da 97 : 98.

Il numero di saponificazione va da 187 : 197.

Gli acidi grassi fondono a 17°-25° e solidificano a 15°-20°.

Coi reattivi di Heydenreich e Hauchecorne e di Brullé, non si colora sensibilmente, nè da reazioni cromatiche speciali.

Agitando con acido nitrico contenente vapori nitrosi, si colora in verdastro.

A 15° gli acidi grassi sono solubili nello stesso volume di alcool e restano in soluzione se si aumenta la quantità del solvente.

Contiene il 10.41 % di glicerina.

* * *

Dalle analisi da noi eseguiti nel Laboratorio di Chimica Agraria della R. Università di Pisa, su cinque campioni di nocciole delle varietà sopra elencate, rileviamo:

a) Nocciuole globulose - Racinanti - Nocciuole racinanti - Percentuali su gherigli normali.

Acqua igroscopica	6.90
Sostanze grasse	55.50
Residuo estrazione	37.60

Questo panello era costituito da:

Proteina greggia . 18.087 corrispondente a 2.894 N totale

Carboidrati solubili 16.013 costituiti da { Carbidr. semplici 2.613 ; » invertibili . 13.400

Fibra greggia . . 1.81 ottenuta per differenza

Sostanze minerali . 1.69

Nelle ceneri si è trovato il 5.74 % di P_2O_5 solubile negli acidi forti. Dai gherigli seccati a 105° per 24 ore e quindi estratti con etere etilico, abbiamo ottenuto il 63.10 % di sostanza grassa e nel panello residuo si trovava il 7.70 % di N totale.

b) Nocciuole glandulose - Minnuline - Percentuali su gherigli normali, di

Acqua igroscopica	7.20
Sostanze grasse	66.08
Residuo estrazione	26.72

Questo panello era costituito da

Proteina greggia . 16.625 corrispondente al 2.02 di N totale

Carboidrati solubili 10.75 costituiti da { Carbidr. semplici . 2.05 ; » invertibili . . 8.70

Fibra greggia . . 2.125 ottenuta per differenza
Sostanze minerali . 1.22.

Da gherigli seccati a 105° per 24 ore e quindi estratti con etere solforico, abbiamo ottenuto il 71.20 % di sostanza grassa e nel panello residuo si trovava il 7.56 % di N totale.

c) Nocciuole nociare - Percentuali su gherigli normali:

Acqua igroscopica 7.30
Sostanze grasse 57.94
Residuo estrazione 37.76

Questo panello era costituito da

Proteina greggia . 8.06 corrispondente a 1.29 di N totale
Carboidrati solubili 19.72 costituiti da { Carbidr. semplici . 2.27 ; » invertibili . 17.45
Fibra greggia . . 3.74 ottenuta per differenza
Sostanze minerali . 3.24

Dai gherigli seccati a 105° per ore 24 e quindi estratti con etere etilico, abbiamo ricavato il 62.50 % di sostanza grassa, e nel panello residuo si trovava il 3.71 % di N totale.

d) Nocciuole globulose - Agghirare - Percentuali su gherigli normali:

Acqua igroscopica 5.49
Sostanza grassa 62.16
Residuo estrazione 32.35

Questo panello era costituito da:

Proteina greggia . 13.44 corrispondente a 2.15 di N totale
Carboidrati solubili 13.76 costituiti da { Carbidr. semplici . 1.85 ; » invertibili . 11.91
Fibra greggia . . 2.95 ottenuto per differenza
Sostanze minerali . 2.20

Dai gherigli seccati a 105° per 24 ore e quindi estratti con etere etilico, abbiamo ottenuto il 65.77 % di sostanza grassa e nel panello residuo si trovava il 6.65 % di N totale.

e) Nocciuole globulose - Piattiddare - Percentuali su gherigli normali:

Acqua igroscopica 8.20
Sostanza grassa 60.00
Residuo estrazione 31.80

Questo panello era costituito da

Proteina greggia . 11.56 corrispondente a 1.85 di N totale

Carboidrati solubili 13.89 costituiti da { Carbidr. semplici. 2.46 / » invertibili . 11.43

Fibra greggia . . 3.63 ottenuta per differenza

Sostanze minerali . 2.72

Dai gherigli seccati a 105° per 24 ore e quindi estratti con etere solforico abbiamo ottenuto il 65.36 % di sostanza grassa e nel panello residuo si trovava il 5.84 % di N totale.

Dalle analisi fatte dal König su nocciuole del commercio, rileviamo le percentuali seguenti:

Acqua igroscopica 3.77
Sostanze azotate. 15.62
Grasso 66.47
Materie estrattive inazotate . . . 9.03
Fibra legnosa 3.28
Cenere 1.83

mentre il Dott. Mazzei nel 1901 analizzando due campioni di nocciuole racinanti, di cui uno proveniente da Fauglia (Toscana e l'altro da Avellino (Campania), trovò le seguenti percentuali:

	1.° Camp. Fauglia	2.° Camp. Avellino
Acqua igroscopica	6.45	4.748
Sostanze grasse	57.36	65.63
Fibra greggia	3.948	3.68
Sostanze proteiche	10.06	0 50
» minerali	3.12	3.25
Estrattivi inazotati	19.062	13 192

Per il primo campione aveva trovato il 2.81 % di N totale e per il secondo il 2.80 %.

* * *

Abbiamo altresì proceduto alla estrazione dell'olio dai gherigli servendoci di un torchio da farmacia, operando su varietà pure di nocciuole e su miscugli provenienti da diverse contrade del territorio di Galati Mamertino.

1.° - Nocciuole glandulose — Minnuline della contrada Trofollo

Acheni adoperati gm. 500 - N. 223

su cui abbiamo trovato:

Acheni vuoti	N. 1		
Gherigli mucati	» -		
» streminziti	» 2	sani	
» atrofizzati	» 1		
» normali	» 219	-	gm. 200
gusci			» 290
» dispersi			» 9
Gherigli macinati sani			» 201
Olio estratto con 1.ª e 2.ª spremitura, a freddo			» 99
Panello residuale			» 88

Percentuale olio ottenuto 49.252

2.° - Nocciuole globulose

1.° Campione - Racinanti della contrada Fontana:

Nocciuole adoperate gm. 500 - N.° 163

su cui abbiamo trovato:

Acheni vuoti		N. 3	
Gherigli mucati gm. 4		» 10	
» streminziti	gm. 4	» 8	
» normali	sani -	» 142	- gm. 114
Gusci			» 365
» dispersi			» 13
Gherigli macinati sani			» 118
Olio estratto a freddo con 2 spremiture			» 55

Panello residuale . . . . . gm. 58
Perdite a differenza . . . . . » 5
Percentuale olio ottenuto 46.61

2.° Campione - Racinante della contrada Torretta:

Nocciuole adoperate gm. 500 - N.° 146

su cui abbiamo trovato:

Acheni vuoti . . . . . N. 6
Gherigli mucati . . . . . » 7 - gm. 6,00
» striminziti sani . . . . . » 10 - » 3,50
» normali » . . . . . » 124 - » 135,00
Gusci . . . . . » 353,00
» dispersi . . . . . » 2,50
Gherigli macinati sani . . . . . » 138,00
Olio estratto a freddo con 2 spremiture . . . . » 57,00
Panello residuale . . . . . » 58,00
Perdita a differenza . . . . . » 23,00
Percentuale olio ottenuto 41,304

3.° Varietà miste prevalenti globulose racinanti della contrada Sceti.

Nocciuole adoperate gm. 500 - N. 184

su cui abbiamo trovato:

Acheni vuoti . . . . . N. 7
Gherigli mucati . . . . . » 8 - gm. 4
» striminziti sani . . . . . » 5 - » 2
» normali » . . . . . » 164 - » 163
Gusci . . . . . » 327
» dispersi . . . . . » 10
Gherigli macinati sani . . . . . » 165
Olio estratto a freddo con spremiture . . . . . » 90
Panello residuale . . . . . » 65
Perdita a differenza . . . . . » 10
Percentuale olio ottenuto 54,545

Tutti i precedenti campioni sono dello stesso anno di produzione.

4.° Varietà miste prevalenti globulose, racinanti, di diverse contrade.

1.° Campione - Nocciuole stagionate da 2 anni.

Nocciuole adoperate gm 500 - N.° 185

su cui abbiamo trovato

Acheni vuoti	N.	5	
Gherigli striminziti	»	12 - gm.	4
» normali	»	168 - »	173
Gusci			» 340
» dispersi			» 3
Gherigli macinati sani			» 176
Olio estratto a freddo con 2 spremiture			» 82
Panello residuale			» 79
Perdite a differenza			» 15

Percentuale olio ottenuto 46,59

2.° Campione - Nocciuole stagionate da 3 anni.

Nocciuole adoperate gm. 500 - N.° 200

su cui abbiamo trovato:

Acheni vuoti	N.	5	
Gherigli mucati	»	5 - gm.	4
» striminziti	»	9 - »	4
» normali	»	181 - »	172
Gusci			» 320
Gherigli macinati sani			» 176
Olio estratto a freddo con 2 spremiture			» 77
Panello residuale			» 76
Perdita a differenza			» 23

Percentuale olio ottenuto 43,74.

Intanto premettiamo ad altre considerazioni, che in proposito si faranno in altro luogo, che solamente l'olio ottenuto dai gherigli dello stesso anno di produzione, ha quella finezza necessaria perchè sia commestibile e ben conservato non irrancidisca.

L'olio ottenuto dalle nocciuole stagionate oltre l'anno di produzione presenta un colore giallo-ranciato carico e dopo pochi

giorni dalla spremitura, prende un sapore di rancido caratteristico e un odore sgradevole, come di sostanza putrescente.

Per ottenere quindi un olio commestibile ottimo dai gherigli di nocciuole, è necessario che essi siano prodotti nell' annata e che per grandi quantità si usufruisca dei consigli che la tecnologia moderna mette a disposizione dell' industriale.

In media possiamo considerare che gli acheni danno un terzo del loro peso in gherigli sani, che sottoposti ai metodi ordinari di estrazione rendono circa la metà in peso di olio.

Riferendoci ai prezzi dell' ante-guerra, media quinquennale 1910-14, vediamo quanto ci verrebbe a costare Kg. 1 di olio di nocciuole e compariamolo a quello di uliva.

Sul mercato di Palermo, le nocciuole erano quotate:

1910	per L.	63,56	al Q.le
1911	» »	72,53	»
1912	» »	71,67	»
1913	» »	89,20	»
1914	» »	78,89	»

cioè la media di L. 74,97 per quintale.

Il prezzo medio delle nocciuole sgusciate era di L 247.40 al quintale.

Calcolando il 10 % in più per spese di oleificio e sapendo che il rendimento in olio per pressione, va intorno al 50 %, abbiamo:

Nocciuole sgusciate	L.	247,40
10 % spese oleificio	»	24,74
Costo di Kg. 50 di olio	»	272,14

cioè intorno a L. 5,45 per Kg.

Nello stesso quinquennio l' olio d' uliva variava come segue:

1910	per L.	164,33	al Q.le
1911	» »	178,40	»
1912	» »	154,62	»
1913	» »	131,66	»
1914	» »	169,41	»

cioè intorno a L. 159,69 al quintale e in L. 1,60 al Kg. e quindi una differenza a carico dell' olio di nocciuole di L. 3,85 per Kg.

Ma vediamo se anche nelle attuali condizioni del mercato oleario, convenga praticarne la estrazione.

Il prezzo delle nocciuole intere per il 1919-20 si aggirava intorno a L. 350 al Q.le e di quelle sgusciate intorno a L. 750, per cui calcolando il 5 % come spese di oleificio, avremo per Kg. 50 di olio l' importo di L. 787, e cioè il prezzo di L. 15,74 per Kg., di contro al prezzo di L. 10-12, che ha l' olio di uliva.

Abbiamo ancora da determinare il valore dei panelli di nocciuola, la cui vendita procura un utile da segnalarlo a diminuzione del prezzo dell' olio.

Dall' analisi fatta su panelli di nocciuole rotonde-rosse e di nocciuole minnuline abbiamo ottenuto i seguenti risultati per 100 parti:

	Globulose	Glandulose
Umidità	2,50	2,41
Sostanza grassa	11,33	16,83
Proteina greggia	44,06 - N 7,05 %	33,44 - N 5,35 %
Carboidrati asportabili	30,94	33,62
Fibra greggia	5,75	6,20
Sostanze minerali	5,42	7,50

e riferendoci al prezzo dei foraggi, calcolando semplicemente il valore dei carboidrati, del grasso e della proteina greggia in ragione del rapporto 1 : 2 : 3, per i panelli di lino, della seguente composizione percentuale:

Acqua	11,55
Sostanze azotate	28,56
Grasso	10,60
Sostanze estrattive inazotate	32,00
Cellulosa	9,48
Ceneri	7,32

per il prezzo attuale di L. 110 al quintale abbiamo per unità commerciale il prezzo di L. 0,796 e riferendoci alla composizione del panello di nocciuole:

Panello globuloso — unità commerciali

$$30{,}94 + 11{,}33 \times 2 + 44{,}06 \times 3 = 185{,}78$$

e quindi il valore di L. 0,796 × 185,78 = L. 147,88 al quintale.

Panello glanduloso — unità commerciali

$$33{,}62 + 16{,}83 \times 2 + 33{,}44 \times 3 = 167{,}60$$

e quindi il valore di L. 0,796 × 167,60 = L. 133,41 al quintale, cioè una media di L. 140,65 al quintale.

Dalle cifre sopra segnate riguardo ai valori dell' olio di nocciuola, abbiamo che l' importo di Kg. 50 di olio e Kg. 50 di panello, è di L. 787 cioè L. 716,68 per l' olio e L. 70,32 per il panello, quindi il costo di Kg. 1 di olio sarebbe di L. 14,33.

Cifra sempre abbastanza alta rispetto a quella dell' olio di uliva, per cui a discarico si dovrebbe computare anche il valore del rispettivo panello.

* * *

Si è detto che la produzione media di olio di uliva, per ettaro di superficie coltivata, è scesa da hl. 3,6-3,7 a hl. 0,80-1.

Questa diminuzione è dipendente dalla mancanza di oculate cure colturali, che non si dovrebbero risparmiare alla pianta preziosa, ma che purtroppo sono andate via via attenuandosi per un complesso di circostanze che vanno dal continuo aumento del costo della mano d' opera, sino alla scarsezza degli elementi fertilizzanti disponibili.

Nelle regioni meridionali, in cui la coltivazione dell' ulivo è maggiormente estesa, specialmente nelle zone costiere della Sicilia, è da aggiungere alla deficiente istruzione agraria, la facilità per ragione di clima, dell' avverarsi continuo di cause esiziali meteorologiche e parassitarie vegetali ed animali.

Le piantagioni di nocciuolo invece, come pianta meno delicata, possono accontentarsi di una somma di cure, inferiore a quella doverosa per l' ulivo, specialmente nelle operazioni di raccolta, che sono per le prime meno faticose e più spicciative.

Intanto vediamo la produzione media per Ha. di nocciuoleto e ragguagliamola all' olio ottenibile.

Riguardo a ciò abbiamo cifre assai discordi tra le diverse regioni d' Italia, in cui la nostra pianta è coltivata e per i vari osservatori.

Ci tocca quindi sorvolare sulle cifre offerte dall' Alfonso, dal Savastano, dallo Ziino, dal Bruttini, dal Chiricozzi, perchè molto lontane per tempo ed alcune improprie per evidente esagerazione, come sarebbero quelle del Bruttini.

Per la nostra pratica professionale, largamente espletata nella regione del messinese, possiamo considerare che un noccioleto adulto, in mediocri condizioni di vegetazione e coltura, può dare una quantità media annua di Q.li 12 per Ha, di acheni.

Ciò secondo quanto si è potuto osservare circa l' alternanza dei massimi e minimi di produzione, variante con sufficiente regolarità in un periodo di 4 anni e quindi per il nostro nocciuoleto tipo:

1915 - Produzione per Ha, acheni Q.li 15,60
1916 - » » » » » 5,20
1917 - » » » » » 18,20
1918 - » » » » » 7,80

cioè la media annua di Q.li 11,70, che in cifra tonda possiamo portare alla suaccennata di Q.li 12.

Dalle riportate esperienze su le varietà presentate, ricaviamo che l' olio ottenibile per Q.le di acheni, sarebbe in Kg. 17 e quindi Q.li 2,04 pari ad Hl. 2,225 per Ha, di contro a hl. 0,80 - 1 che produce l' ulivo.

Se però, come chiaramente appare dai riferiti conteggi, attualmente non si ha convenienza ad estrarre l' olio commestibile dalle nocciuole, perchè il prodotto grezzo è di facile smercio come frutta da tavola e per uso di dolceria, pure non è da non prendere in considerazione, questo importante prodotto italiano, agevolando la estensione della coltivazione del *Corylus Avellana* nelle varietà gentili.

Produrre una maggiore quantità di nocciuole, tale da poter soddisfare il fabbisogno del mercato interno e in vista della concorrenza sempre più attiva che sui mercati esteri la Spagna ha

cominciato a fare con i suoi prodotti, è interesse di noi agricoltori.

Non certamente alti si manterranno i prezzi di queste frutta, ancora per tanto tempo, mentre quelli degli olii, data la diminuzione della produzione nazionale, si manterranno con lievi oscillazioni, attorno alle cifre attuali.

Impiegando il *Corylus Avellana,* come essenza da bosco, rivestendo i nostri clivi montani, oltre al ceduo che ci fornirà la legna da ardere, avremo la produzione di acheni senza alcuna anticipazione colturale.

Basso quindi il prezzo di costo del materiale primo, da servire per l' estrazione del nostro commestibile che degnamente nella concorrenza, soppianterebbe gli altri olii.

BIBLIOGRAFIA

ALFONSO, Monografia del nocciuolo, Tip. Statuti, Palermo 1887.

ALOI, L' ulivo e l' olio, Hoepli, Milano 1892.

D' AIGALLIER, L' olivier et l' huile d' olive, Paillier, Paris 1912.

FISCH, Fabrication et raffinage des huiles végétales, H Desforges, Paris 1905.

GIGLIOLI, Malessere agrario ed alimentare, Stabilimento Tipografico Vesuviano, Napoli 1903.

GIRARD, Falsification des matières alimentaires, Masson, Paris 1900.

GOVINI, Gli olii vegetali, animali e minerali, Napoli, Milano 1881.

GUARESCHI, Enciclopedia di chimica, U. T. E., Torino.

HALPHEN, Huiles et graisses végétasles comestibles, Librairie Béranger, Paris 1912.

PAVESE, Le terre incolte d' Italia, Fratelli Bocca, Torino 1899.

SAVA S; La coltivazione del nocciuolo nel Messinese, Tesi di laurea, Pisa 1919.

SELMI, Enciclopedia di chimica, U. T. E., Torino.

TURCO, Manuale pratico dei vari sistemi di lavorazione degli olii, Tipi Giannini, Napoli 1879.

VILLAVECCHIA e FABBRIS, Merceologia, Hoepli, Milano 1911.

VILLAVECCHIA, Manuale di chimica applicata, Hoepli, Milano 1915

ELVIRA PICCIOLI

Ricerche sperimentali su legni stranieri

(Mogano, Cedrela)

Si presenta spesso il caso di dover risolvere la questione dell'identità specifica del legname importato col nome di mogano e di cedrela, e poichè non conosco alcuna pubblicazione che indichi i caratteri differenziali dei due generi, ho creduto opportuno raccogliere in questo lavoro le notizie intorno alla provenienza delle principali specie che vanno in commercio con questi nomi, alle loro proprietà tecniche, agli usi ed ai caratteri anatomici che valgono a distinguerle.

Le figure sono state prese da sezioni microtomiche eseguite sopra campioni genuini venuti dai paesi di origine epperò mettono in grado di riconoscere la specie alla quale si riferiscono gli assortimenti mercantili.

I generi *Swietenia* (mogano) e *Cedrela* (cedrela) appartengono alla famiglia delle Meliacee, le quali hanno comuni i seguenti caratteri istologici del legno:

Raggi midollari densi 1 - 5 cellule; vasi col diametro massimo di 0,036 - 0,13 mm: con le pareti senza striature spirali (ad eccezione del genere *Melia*, che non interessa questo studio), con molte areole sulle pareti longitudinali, anche a contatto col parenchima, ad aperture terminali sempre semplici; parenchima legnoso più o meno abbondante; prosenchima a fori semplici, col lume discretamente ampio, unico o concamerato.

Mogano.

Si conoscono quattro specie del genere *Swietenia*, tre appartenenti all'America ed una all'Africa. Esse sono:

Swietenia angolensis Welw. (Quibaba da Queta) dell'Africa tropicale, e particolarmente dei monti del Queta o Quitta centrale e delle parti occidentali dell'Africa tropicale; il legno è rosso, di buona qualità ma conosciuto poco. - *S. humilis* Zucc. (*Cedrela mexicana* Roem. - *C. odorata* Cham. et Schlecht. - *C. multijuga* Schiede) delle coste del Messico, lungo il Pacifico; è forse una forma della *S. Mahagoni* - *S. macrophylla* King. dell'Honduras *). - *S. Mahagoni* Jacq. (*Cedrela Mahagoni* L. - *Swietenia acutifolia* Stokes. - *S. fabrilis* Salisb. - *S. Mahagoni* DC. - *S. Mahagoni* Lam.) della Florida meridionale, che rappresenta il limite più nordico della sua area territoriale, del Key del sud, Bahama, Indie occidentali, Messico, America centrale e meridionale, Nuovo Brasile e Perù.

I caratteri qui riportati si riferiscono alla *Swietenia Mahagoni*, cioè al vero mogano, ch'è un albero alto 25 m: col fusto fino a un metro di diametro, che arriva a 200 anni **).

Caratteri anatomici. - Alburno giallastro, di circa venti anelli, largo due o tre centimetri; durame fulvo o rosso bruno, che diventa più scuro all'aria, a tinta uniforme o marezzato, simile a

*) Fu coltivata parecchie diecine d'anni addietro nel giardino botanico di Calcutta da semi che si dicevano pervenuti dall'America centrale. Le foglioline e i frutti sono molto più larghi della *Swietenia Mahagoni*, dalla quale però non sembra differire in alcun altro modo.

**) I nomi volgari più usati sono: Italia: Mogano - Francia: Acajou à meubles, Mahogany, Cèdre des Antilles - Germania: Mahagoniholz - Spagna e America spagnuola: Caoba - Inghilterra e Stati Uniti: Mahogani - Olanda: Mahònijboom, nieuwbladboom - Giamaica: Curled mahogany - Messico: Rosadillo, Teponastli, Caobo, Zopilotl, Zopiloquahuit, Tzopilotlzontecomatl - Portogallo: Acajù.

quello di cedrela all'esterno, ma senza odore. Gli anelli annuali sono stretti e non ben distinti perchè i vasi sono sparsi con uniformità, ma riescono visibili per le linee sottili circolari chiare al termine delle cerchie vegetative (fig. 1).

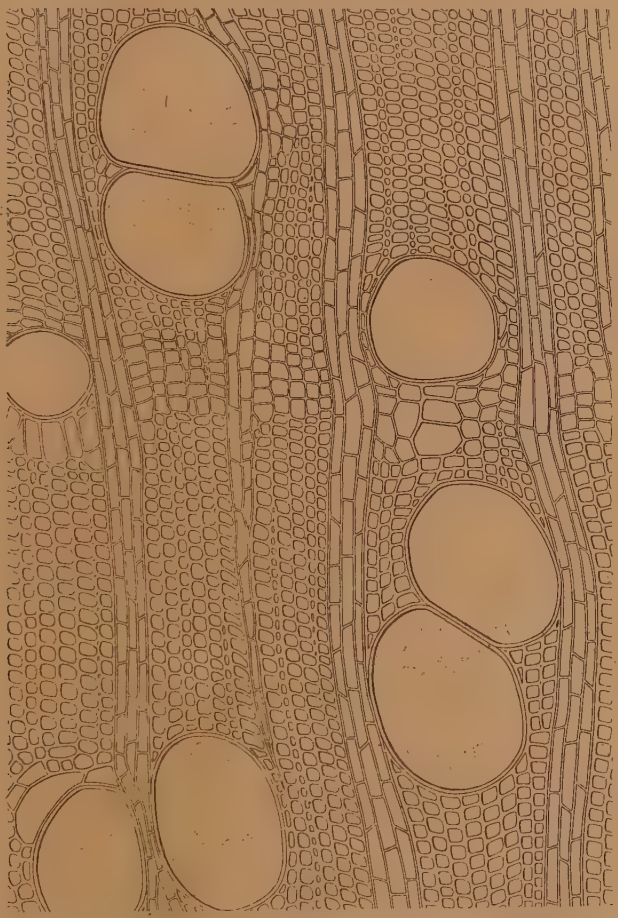


Fig. 1 - Sezione trasversale di mogano (*Swietenia Mahagoni*) (Ingrandimento 130 : 1).

I vasi sono visibili a occhio nudo, larghi da 0,08 a 0,13 mm: isolati o a 2 o 3, di rado in file radiali di 4 - 5, sparsi con uniformità, in parte vuoti e in parte ripieni di sostanza biancastra o rosso bruna; sulle sezioni radiali appaiono per lo più come solchi

scuri, di rado brillanti; hanno sulle pareti longitudinali fittissime areole larghe appena tre millesimi di millimetro, a pori che terminano in file obliquamente ascendenti.

I raggi sono sottili, a riflesso madreperlaceo sulle sezioni radiali, ove appaiono nettamente come faccette brillanti sul fondo del legno. Sono visibili a occhio nudo anche sulle sezioni trasversali in linee sottili, chiare, lucenti, ben distinte dal tessuto del fondo; sulle sezioni tangenziali sono sparsi ovvero in serie trasversali; il loro numero è di 5-7 per millimetro; sono densi fino a 4-5 cellule (fig. 2) e alti da 10 a 30 palchi (0,30-0,60 mm.); sono eterogenei, con le cellule interne giacenti, alte 0,14-0,30 micron, e le estreme elevate, alte fino a 40-70 micron, tutte a parete sottile e, non di rado, con un grosso cristallo di ossalato di calcio (fig. 3).

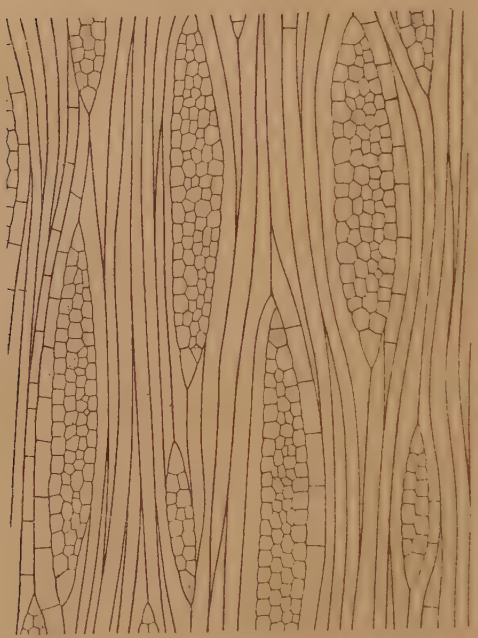


Fig. 2 - Sezione tangenziale di mogano (*Swietenia Mahagoni*). (Ingrandimento 50 : 1).

La forma e le dimensioni dei raggi midollari esaminati sulle sezioni tangenziali possono offrire caratteri che valgono a distinguere la provenienza delle diverse sorta di mogano; si può stabilire questo schema di classificazione in cinque gruppi:

1.° Raggi in forma di fuso, con qualche cellula a contenuto nero. Mogani di Assim, dell'Assinia, di Lagos, di Laguna e di Oganno;

2.° Raggi di forma lineare e con qualche cellula a contenuto nero. Mogani dell'Africa, del Panama, di Tabasco e del Messico;

3.° Raggi di dimensioni intermedie, a grosse cellule senza contenuto nero; legno denso e freddo al tatto. Mogani del Panama, di San Domingo e di Cuba;

4.° Raggi di altezza irregolare e senza contenuto nero. Mogani dell' Honduras, delle Bermùde e di Tabasco;

5.° Raggi brevi in confronto con la larghezza, e senza contenuto nero; vasi piccoli nella zona tardiva degli anelli annuali, con le coppie spesso separate dai raggi anzichè dai tramezzi ordinari. Mogano di Caoba.

Fig. 3 - Sezione radiale di mogano (*Swietenia Mahagoni*). (Ingrandimento 50 : 1).

Il parenchima è abbondante, in parecchie sottili bande tangenziali nello stesso anello, a intervalli o alternanti, larghe per lo più fino a 40 micron, a parete sottile e senza cristalli. Si ha parenchima qua e là anche attorno ai vasi e qualche elemento isolato fra gli spicchi legnosi.

Le fibre formano la massa fondamentale del legno, sono spesso disposte in serie radiali, hanno la parete di mediocre densità, pori radi e minuti, e sono per lo più concamerate per sottilissime pareti trasverse.

In parecchie cellule del durame i raggi racchiudono una sostanza giallo bruna o bruna, solubile in parte nell'alcool; nei vasi il contenuto è rosso bruno fino a rosso sangue e insolubile nell'alcool; alcuni vasi sono talora ripieni di una massa incolora che risulta bianca alla luce diretta, e si scioglie presto e bene nell'alcool.

Proprietà tecniche. — Il legno è, nel tutto insieme, brillante, fra i più lucenti che si conoscano, a riflesso satinato, di ottimo pulimento sulle sezioni longitudinali; esso tiene bene la colla. I pezzi del ceppo e della radice principale (radica di mogano) presentano una bellissima struttura fiammeggiata. La fenditura è difficile e irregolare, ma il legno non imbarca nè crepola col disseccare. È durissimo e occupa il terzo posto nella scala delle durezze, insieme col biancospino, lo spino nero e il *Diospyros virginiana*. Ha grana compatta e lunghissima durata quando non sia esposto alle alternative di umido e di asciutto. Resiste bene ai tarli e ai cambiamenti di temperatura. È attaccato dalla *Teredo navalis*. Non ha sapore nè odore. Con la macerazione nell'acqua dà il colore del legno. Il carbone resta incandescente.

Il peso specifico del durame, stagionato all'aria, muta secondo la provenienza e sta fra 0,413 e 1,040. Le cifre di raffronto fra i diversi mogani hanno dato: In quello dell'Honduras 0,413 - 0,682; del Messico 0,612 - 0,790; di Cuba 0,749 - 0,817; di San Domingo 0,755 - 0,878; di Haiti 0,820 - 1,00; della Guadalupa fino a 1,040. Quello della Florida assolutamente secco sarebbe, secondo il Sargent, di 0,7282.

Usi. — È considerato fra i legnami di maggior pregio per lavori di gabinetto e perciò chiamasi anche mogano da mobili o *acajou* da mobili.

Secondo il Mazzerolle sarebbe stato sperimentato, in piccolo, a Parigi per pavimentazioni stradali con risultamenti ottimi e si usa ai giorni nostri in America, nelle sorte grosse, per le costruzioni civili. Se ne fanno mobili di gran pregio, massicci o, più spesso, impiallacciati come col palissandro, l'ebano, l'acero, la tuia africana, il legno d'amboina; spazzole di lusso, coperture interne di carrozze per le strade ferrate e per le cabine delle navi. Le Società delle strade ferrate lo acquistano in travi o toppi che riducono alle dimensioni volute nei loro opifici. Nei tempi passati, era adoperato in America e in Inghilterra, e ora nelle Indie, per la costruzione delle navi, ove è particolarmente adatto perchè unisce forza e leg-

gerezza e resiste a lungo al decadimento; si usa tuttora per imbarcazioni leggere. Si adopera anche per intagli e sculture, ma ha il difetto di rompersi con facilità sotto la sgorbia. Se ne costruirono durante la guerra eccellenti eliche per areoplani, se ne fa in Inghilterra la montatura dei telai da tessitori e, in Francia, taluni apparecchi elettrici, sebbene sia inferiore al teak, e perfino al noce nei rispetti della conducibilità.

Provenienze e varietà. — I falegnami, giunti in America nel 1597, con la nave *Walter Raleigh* debbono essere stati i primi europei che hanno conosciuto il legno di mogano. Intorno a questo tempo incominciarono anche gli spagnuoli a usarlo nelle navi, ma solo più tardi, nel 1724, giunsero per opera di un capitano inglese, il Gibbon, in Inghilterra, alcuni tavoloni, e gli oggetti formati con essi incontrarono favore così grande, che la richiesta di mogano crebbe presto anche sul continente, sicchè nel solo anno 1753 ne furono esportati dalla Giamaica 520,000 piedi cubi. La simpatia e l'uso di questo legno si sono da allora conservati e accresciuti.

Il mogano è raro alla Guadalupa, ma abbonda nell'America tropicale e nelle Antille, principalmente a San Domingo e a Cuba; è comune dal piano fino a 900 m: nell'Honduras, nel Messico, nel Nicaragua, nella Colombia, nella Guiana inglese, francese, brasiliana e del Surinam. Nella Florida era in passato più comune che adesso, ma circa 70 anni addietro considerabili quantità di questo legno furono abbattute e spedite nelle isole Bahama per l'esportazione in Europa, sicchè tutti i grossi tronchi furono distrutti.

Prima della guerra l'importazione in Francia si aggirava intorno le 12 mila tonnellate all'anno per circa tre milioni e mezzo di franchi; in Inghilterra era di circa 70 mila tonnellate, e proveniva dalla Costa d'Oro, dall'Honduras inglese, dal Messico, dalla Germania, dalla Francia, da San Domingo, dagli Stati Uniti, da Lagos e dall'Africa occidentale; in Germania il solo porto di Amburgo ne riceveva oltre settemila tonnellate. Il maggior commercio europeo si fa ora a Londra, a Liverpool e ad Amburgo.

Nell'India fu introdotta questa specie nel 1795 dalla Giamaica e dall'America centrale; ora vi è ampiamente coltivata nel Bengala, ove cresce presto, a Burma, presso Calcutta e nel Sikkim, vegetando anche molto più a nord di Saharampur. Negli ultimi anni sono state fatte piantagioni ampie di mogano alla Trinidad e in alcune isole britanniche.

I mogani del commercio si distinguono in veri e falsi.

Il vero mogano d'America o legno di acajou o acajou da mobili proviene in modo esclusivo dal genere *Swietenia*, quasi sempre dalla *S. Mahagoni;* solo quello dell'Honduras viene in parte dalla *Swietenia macrophylla*. Il commercio lo riceve principalmente dalle Indie occidentali e dall'America centrale in parecchie sorte, il cui nome dipende dal luogo preciso di provenienza, e si riconoscono per la grana, il peso (si distinguono le sorte dure, quali il San Domingo, il Cuba, e le tenere, quali il Giamaica, il Panama, il Tabasco, il Corinto, l'Honduras), le dimensioni dei pezzi, il colore, le vene e le nodosità che formano alla superficie i differenti disegni, ai quali debbono in parte il loro valore, e che fanno dare loro i nomi di mogano unito, venato, morato, marezzato, fiammato, coccinigliato, muschiato, tigrato, a nastro, screziato, ecc. che ne indicano l'aspetto, e altri caratteri i quali mutano secondo il terreno e la postura ove gli alberi sono cresciuti. Le piante delle posture rocciose o montane, o dei terreni calcarei producono legno migliore; il peggiore si ha lungo i corsi d'acqua o nelle foreste che bordeggiano i fiumi presso la costa dell'America centrale, ove i tronchi hanno accrescimento più rapido ma forniscono legname più tenero e meno venato.

I mogani più fini venivano da San Domingo, da Cuba, dalla Giamaica, ma ora le provviste sono quasi esaurite. Il migliore, ai giorni nostri, cresce nei pendii dei monti del Messico meridionale, nell'Honduras britannico e nel Guatemala.

I mogani arrivano in toppi (detti in Francia billes) fra i quali si distinguono i rocchi o tronchi (cannons) e le biforcazioni o forche (fourches).

I primi vengono dal tronco e dai grossi rami, hanno venatura uniforme, fibra dritta e danno il mogano unito, che costa meno di quello del ceppo e delle biforcazioni, le quali sono prese nella regione della chioma ove il fusto si dirama. Ivi i fasci fibrovascolari, seguendo il mutamento di direzione producono disegni variati, e puliti o lucidati che siano, riescono di bell'effetto perchè formano venature, aggruppamenti fiammeggianti intrecciati in modo vario, nastri, pennacchi e altri disegni che sembrano orditi con arte finissima; nelle marezzature provenienti dalla biforcazione dei rami le fibre descrivono curve simili a quelle che prende il filo d'acqua allorchè vien diviso dal pilone di un ponte, e si svolgono in manipoli, in fasci, in zampilli o in fiamme ondeggianti.

In origine il mogano proveniva solo dalla *Swietenia Mahagoni* e distinguevasi in mogano spagnuolo (dalle possessioni spagnuole dell'America) e in mogano dell'Honduras (proveniente dall'Honduras); poi, sopra tutto per quello del Messico, si distinse con nomi diversi secondo il porto d'imbarco.

In base al peso si hanno i mogani:

Pesanti (800 Kg. e più al metro cubo) e molto colorati, quali il San Domingo, il Cuba, il Porto Plata, il Messico. Sono talora a fibra muschiata o intrecciata. Si pagavano nel 1911 da L. 400 a L. 480 al metro cubo.

Semiduri (700 Kg.) da Tabasco, da Laguna e dall'Honduras, meno colorati. Si compravano in Italia nel 1911 a 250-350 lire al metro cubo.

Teneri (550-650), del Senegal, del Gabon, del Grand-Bassam, designati col nome di mogani africani; a legno felpato che si lavora e si pulisce difficilmente; si vendevano nel 1911 a L. 120-200 al metro cubo.

Le principali qualità di mogano del commercio sono ora le seguenti:

Mogano di Cuba o mogano spagnuolo. Particolarmente duro e pesante, più scuro e meno vivo del San Domingo. Certi tronchi pesano più di 1000 Kg. per metro cubo; sono lunghi 2-6 m. sopra

30-50 cm. di squadratura. Il Laslett e il Marshall danno le seguenti cifre sulle resistenze di questo mogano, le quali, sebbene espresse in misure inglesi, permettono utili raffronti con le altre qualità:

Resistenze trasversali*)

N. del campione	Flessioni			Peso totale richiesto per spezzare ogni campione	Peso specifico
	con l'apparecchio pesante 390 libbre Pollici	dopo il peso si smosse Pollici	al momento di rottura Pollici	Libbre	
1	1,50	—	3,50	767	720
2	1,50	—	3,50	883	817
3	1,25	0,05	3,50	817	789
4	0,85	—	3,85	956	752
5	1,15	0,05	3,35	883	765
6	1,00	0,05	3,00	831	771
Totali	7,25	0,15	20,70	5,137	4614
Media. . .	1,208	0,025	3,45	856,16	769

Prove di tensione.

N. del campione	Dimensione di ogni pezzo Pollici	Peso specifico	Rottura del pezzo con libbre	Coesione diretta di un pollice quadrato libbre
7	2 × 2 × 30	752	19040	4,760
8		765	19824	4,956
9		817	15120	3,780
10		720	11200	2,800
11		771	10640	2,660
	Totali . .	3825	75824	18,956
	Media . .	765	15165	3,791

*) I campioni 1 e 4 si ruppero con mediocre lunghezza e di frattura, e scheggiandosi; i campioni 3, 5 e 6 si ruppero con frattura molto breve.

Prove verticali su cubi di

N. del campione	1 pollice	2 pollici	3 pollici	4 pollici
		Schiacciato a tonnellate		
12-15	2500	12,750	27,250	38,750
16-19	2750	11,875	27,375	39,150
20-23	2875	13,625	26,800	38,625
24-27	2875	13,750	27,425	39,100
Totali	11000	52,000	108,85	155,625
Medie	2750	13,000	27,212	38,906
Per pollice	2750	3,25	3,024	2,431

Il legno del mogano di Cuba è molto duro, compatto, intensamente colorato, più pesante del San Domingo, a fibre più grosse e colore meno bello, sebbene talvolta marezzato. Quello importato in Europa è spesso venduto con frode per mogano di prima qualità.

Mogano di San Domingo o di Haiti, detto anche, come il precedente, mogano spagnuolo. Se ne fa grande uso in Francia. Viene oggi quasi soltanto dalla parte spagnuola delle isole, per i porti di San Domingo, Porto Plata, ecc. È molto stimato. Pesa 900 - 1000. I toppi sono di rado più lunghi di 3 m. e più larghi di 30 cm.; le forche sono lunghe da 65 a 130 cm. e larghe da 32 a 49; sono molto ricercate perchè danno il mogano muschiato. Somiglia a quello di Cuba ma ha dimensioni più piccole, color rosso scuro; ed è più duro, più pesante, corneo, resistente, specie al centro, marezzato ai nodi, di grana fine e venata, di colore molto vivo, e perciò di gran pregio.

I vasi contengono spesso una sostanza biancastra in tale quantità da far apparire il legno come strofinato con creta. Le cellule parenchimatiche hanno la parete grossa e minor larghezza radiale in confronto con le altre sorta. È forse la qualità migliore e si lavora meglio dell'Honduras; è più stimato, di grana fine e serrata. Il suo alto prezzo lo fa riservare per l'ebanisteria di lusso.

Mogano dell'Honduras. Appartiene, almeno in parte, a una specie molto affine alla *S. Mahagoni;* la *Swietenia macrophylla* King (in Hooker « Icones plantarum », XVI, t. 1550, anno 1886). Il colore del legno è più pallido tendente al giallo, meno denso, meno serrato del vero mogano, con le bande di parenchima più strette e in maggior numero, i vasi più stretti, i raggi più lunghi e meno rigonfiati. È mediocremente duro, flessibile ed elastico quando è fresco, ma scheggia da secco; si lavora bene. La fibra è spesso finamente ondulata e la qualità varia molto secondo i luoghi ove le piante sono cresciute. Pesa 700 chilogrammi per metro cubo. Viene in commercio in grossi toppi aventi talora 8-12 metri di lunghezza per un metro di squadratura. Fu trovato in grande abbondanza nelle foreste presso Belize, e portato in Inghilterra nel 1724. La quantità disponibile decresce a poco a poco.

Il Laslett e il Marshall danno per questa specie i seguenti specchietti sulle resistenze:

Prove di resistenza trasversale.

N. del campione	Flessioni			Peso totale richiesto per rompere ogni pezzo	Peso specifico
	con l'apparecchio pesante 390 libbre Pollici	dopo la pressione fu smosso Pollici	Al limite di rottura Pollici	Libbre	
1	2,00	0,10	4,50	811	644
2	1,75	—	3,75	821	684
3	2,25	0,10	3,75	750	650
4	2,00	0,05	3,55	756	662
5	1,65	0,10	4,15	823	650
6	1,85	0,15	4,65	851	666
Totali . . .	11,50	0,50	24,35	4812	3956
Media . . .	1,916	0,083	4,058	802	659,3

Prove di tensione

N. del campione	Dimensioni di ogni pezzo Pollici	Peso specifico	Il pezzo si ruppe con Libbre	Coesione diretta di un pollice quadrato Libbre
7		662	10920	2730
8		650	12040	3010
9	2 × 2 × 30	644	9940	2485
10		666	14280	3570
11		684	12740	3185
12		650	12040	3010
	Totali . .	3956	71960	17960
	Medie . . .	659	11993	2998

Prove verticali o di rottura su cubi di

N. del campione	1 pollice	2 pollici	3 pollici	4 pollici
		Rottura con tonnellate		
13-16	2,675	11000	27750	45000
17-20	3,000	11000	27000	45500
21-24	2,675	11250	26875	44875
25-28	2,875	10750	27875	45125
Totali	11,225	44000	109500	180500
Medie	2,806	11000	27375	45125
Per pollice	2,806	2750	3042	2820

Mogano del Messico. Come quello dell'Honduras ha grana poco serrata, ma colore più vivo. Pesa 800-850. Giunge in toppi grossi come l'Honduras ma spesso più corti. È molto abbondante nel Messico e nell'America centrale. Cresce presto, e nel Minattilan si hanno alberi molto grossi, più che nell'Honduras; i campioni migliori vengono da Tabasco (distretti di Frontera, Chiltepec, Santa Ana e Tonala); è spesso marezzato, di colore più vivo dell'Honduras, di grana non finissima. Si lavora e si pulisce bene, e scheggia poco.

Le resistenze determinate dal Laslett e dal Marshall sono raccolte nei seguenti specchietti:

Prove trasversali.

N. del campione	Flessioni			Peso totale richiesto per rompere ogni pezzo	Peso specifico
	con l'apparecchio pesante 390 libbre Pollici	dopo la pressione si smosse Pollici	al limite di rottura Pollici	Libbre	
1	1,25	—	350	720	790
2	1,25	0,10	425	700	612
3	1,00	0,05	425	920	715
4	1,00	—	365	785	665
5	1,25	0,15	375	880	660
6	1,00	0,05	415	690	625
Totali	6,75	0,35	2355	4,695	4067
Medie	1,225	0,058	3925	782,5	677,83

Prove di tensione.

N. del campione	Dimensioni di ogni pezzo Pollici	Peso specifico	Peso a cui il pezzo si ruppe Libbre	Coesione diretta di un pollice quadrato Libbre
7	$2 \times 2 \times 30$	665	15680	3920
8		660	15120	3780
9		625	10640	2660
10		612	10304	2576
11		715	16800	4200
	Totali . .	3277	68544	17136
	Medie . .	655	13709	3427

Prove verticali sopra cubi di

N. del campione	1 pollice	2 pollici	3 pollici	4 pollici
	Rottura con tonnellate			
12-15	2875	11500	22500	38500
16-19	2375	9500	24000	38125
20-23	2250	10625	22125	37500
24-27	2250	10500	23125	39125
Totali	9750	42125	91750	15325
Media	2437	10531	22937	38312
Per pollice	2437	2633	2549	2394

Mogano di Tabasco. Ha spesso la fibra finamente ondulata ed è chiaro, leggero e semiduro.

Mogano del Panama. È simile al mogano del Messico, meno stimato, di colore giallo roseo, a grana poco serrata. Peso 800. Ha spesso la fibra finamente ondulata. Viene in toppi di grosse dimensioni ma spesso crepolati in varie direzioni, sicchè dà molto scarto.

Mogano Caobàno. Del Venezuela. È una sorta di qualità inferiore che si adopera principalmente per tavole e panconi.

Mogano della Giamaica e di Corinto. Sono chiari, leggeri e teneri.

Mogano di Caienna o legno amaranto, di colore purpureo puro, che qualche autore attribuisce alla *Cedrela* mentre proviene dalla *Swietenia Mahagoni*.

Mogano del Yucatan. È di qualità inferiore e presenta qualche analogia con quello dell'Honduras.

Altri mogani del commercio. Il termine di mogano è stato esteso a molti legnami rosso bruni o giallo rossastri dotati di proprietà simili al vero mogano, alcuni forniti da generi della stessa famiglia delle Meliacee, altri appartenenti a famiglie diverse *).

*) Non mi pare sia il caso di indicare qui i caratteri differenziali dei falsi mogani, perchè mi scosterei dall'argomento preso a trattare. Essi appartengono

I principali sono:

Mogano africano. Vedasi il mogano cailcedra.

Mogano amaro, delle Antille, che si ricava dalla *Cedrela odorata* L. della famiglia delle Meliacee.

Mogano bastardo (Bastard mahogany). Con questo nome si comprendono in commercio due specie ben diverse; quello proveniente dalle Antille è dato dalla *Curatella americana* L. (Cajneiro bravo, caimbahiba, bacabuxy, paricà, curatahie, chaparro colorado) della famiglia delle Dilleniacee che ha nel midollo gruppi di cellule sclerenchimatiche; quello delle Indie occidentali proviene dalla *Ratonia apetala* Griseb. della famiglia delle Sapindacee.

Mogano bianco. È dato anch'esso da specie di famiglie diverse; uno proveniente dalle Indie occidentali appartiene all'*Anacardium occidentale* L. della famiglia delle Anacardiacee coi raggi densi 1-4 cellule, i vasi larghi 0,105 mm.; un altro viene dalla Guadalupa e appartiene alla *Simaruba amara* Aubl. (legno di Cayan, murupà, simaruba, acajou blanc; simarupa), della famiglia delle Simarubee a legno bianco, leggero, tenero, di aspetto e sapore somigliante al legno quassio, col parenchima contenente spesso cristalli solitari; un terzo (detto anche Primavera) è dato dalla *Tabeluia Dönnell-Smittii* F. N. Rose, della famiglia delle Bignoniacee, che cresce al Guatemala, dov'è spesso consociato col vero mogano, al quale somiglia, eccetto che per il colore ch'è bianco giallastro e diventa scuro col tempo.

Mogano cailcedra o legno di cailcedra o mogano di Madera o mogano del Senegal. Proviene dalla *Khaya senegalensis* A. Juss,

---

a famiglie ben diverse (*Meliacee, Dilleniacee, Sapindacee, Anacardiacee, Bignoniacee, Mirtacee, Juglandacee, Betulacee, Burseracee, Laurinee, Miristicacee*) e la descrizione degli elementi istologici del loro legno va cercata in altre opere. Indico solo alcuni caratteri per qualche specie, più frequente del commercio e più difficile a riconoscere, poichè il confondere, ad esempio, col vero mogano il legno di betula, di noce, di *Simaruba*, di *Persea indica*, per quanto colorato in vario modo, può accadere solo a chi è del tutto digiuno di cognizioni intorno alla struttura e alle proprietà tecniche dei legnami.

e dalla *K. grandifolia* C. DC. (african mahogany, Gambia mahogany, cail, cailcedra), entrambe dell'Africa tropicale e appartenenti alle Meliacee.

Il legno è molto somigliante al vero mogano ma più intensamente colorato in rosso tendente al bruno, duro, pesante (0,90), di lavorazione meno facile del mogano. Se ne importa ora in grande quantità in Europa dal Senegal, dalla Costa d'Avorio, dal Congo e da altre parti dell'Africa occidentale. Sulle sezioni trasversali si alternano a intervàlli irregolari zone trasversali chiare, ricche di vasi, con zone scure e povere di vasi. Raggi più evidenti del mogano e non in piani. È di lavorazione meno facile del mogano. Vasi 0,08-0,25 mm.; spesso 0,15 mm. di larghezza, isolati o a 2-3, di rado in più, radiali; areole come nel mogano. Raggi sparsi, per lo più densi 5-7 cellule e alti 0,30-0,60 mm. taluni anche più stretti, fino a un solo strato. Cellule estreme dei raggi alte 50-100 micron, nell'interno 8-27 micron, in media più piccole, ma a parete più grossa del mogano. Le cellule degli angoli sono più corte delle altre nel verso radiale, per lo più con grossi cristalli di ossalato di calcio che riempiono del tutto o quasi la cellula, e con altri cristalli stretti, prismatici, appuntiti alle estremità. Fibre a parete densa, poco visibilmente concamerate per sottilissime pareti trasversali; questa concamerazione sfugge facilmente all'indagine, ma si trova, se non in tutte le fibre, con una osservazione diligente e a forte ingrandimento. Parenchima legnoso abbondante attorno ai vasi, e anche in singole zone trasversali strette. Lume di tutti gli elementi rosso bruno, nei raggi e nei vasi più scuro delle fibre, fino a rosso sangue. Dà materiale per mobili e lavori fini, quali cassette per microscopi, bilance, ecc.

Col nome di mogano africano viene in commercio anche il legno del giuggiolo e quello della *Entadrophragma Candollei* Harms, dell'Africa tropicale, appartenente alla famiglia delle Meliacee.

Mogano cédrel. Dalla *Cedrela odorata* della famiglia delle Meliacee.

Mogano d'Australia. Deriva da due generi diversi che crescono in Australia: il *Dysoxylon Muelleri* Benth. (Bastard cedar) della famiglia delle Meliacee che si distingue dal mogano per le linee tangenziali di parenchima più scure del fondo, i vasi distribuiti con uniformità, isolati o in file radiali di due o tre elementi; e da parecchie specie di *Eucalyptus* dell'Australia, quali l'*E. botryoides* Sm., *E. marginata* Sm., *E. pilularis* Sm., *E. resinifera* Sm., *E. robusta* Sm., ecc. della famiglia delle Mirtacee.

Mogano d'Europa. Si ottiene dal noce nostrano (*Juglans regia* L.) della famiglia delle Juglandacee.

Mogano del Capo o Sneezewood o nies hout o umtata. Dal *Ptaeroxylon utile* Eckl. et Zeyn Sapindacea dell'Africa australe frequente nelle foreste lungo il littorale del Capo, e nelle colonie portoghesi, specie ad Angola. Legno giallo o giallastro, con venature scure, di odore aromatico e sapore amaro, di grana serrata, di buon pulimento, facile lavorazione e lunghissima durata anche ai tarli e alla teredine, ottimo per lavori idraulici, puntoni, mulini, pali telegrafici, per ebanisteria e lavori di spacco. Le fibre, come quelle del mogano, sono concamerate. È fra i legnami di maggior pregio dell'Africa australe e fra i più durevoli che si conoscano. Contiene una resina che irrita le mucose nasali e fa starnutire quando si sega, donde il nome di *sneezewood* (legno starnuto).

Mogano del Gabon o legno okumé o okoumé. È dato da una *Boswellia* della famiglia delle Burseracee dell'Africa occidentale, lungo l'Atlantico. Arriva in Europa in blocchi enormi, specialmente dal Capo Lopez, punta estrema dell'Ogòve o Ogué, nella Guinea inferiore, e dal Gabon. È di un bel color rosa più o meno chiaro a seconda della qualità, omogeneo, non tenero, poco pesante, e si usa dagli ebanisti e per lavori vari.

Mogano della Cina. Si ricava dalla *Cedrela sinensis* Juss. della famiglia delle Meliacee.

Mogano della Guadalupa. Dall'*Anacardium occidentale* L. delle Indie occidentali, appartenente alla famiglia delle Anacardiacee.

Mogano della Guiana. Dalla *Cedrela guianensis* A. Juss. della Guiana, appartenente alla famiglia delle Meliacee.

Mogano delle Indie orientali. Dalla *Soymida febrifuga* Juss. (East indian mahogany, rohn, rohun, sohn, rohuna, bastard cedar, red wood) delle Indie orientali, appartenente alla famiglia delle Meliacee, col legno rosso vivo, compatto, di lunga durata, tenace e difficile a imbarcarsi col disseccare; molto stimato per costruzioni, tavolette, ebanisteria e scoltura; le fibre legnose sono concamerate come nel mogano.

Mogano di Madera. Dalla *Persea indica* Spreng. laurinea delle Isole Canarie a legno leggero, giallo bruno chiaro, con gli anelli densi e ben distinti, a tessitura fine e omogenea, simile al legno di conifere sulle sezioni trasversali.

Mogano di montagna. Dalla *Betula lenta* L. dell'America boreale, appartenente alla famiglia delle Cupolifere.

Mogano femmina o a tavole. È dato da diverse specie di *Cedrela* della famiglia delle Meliacee.

Mogano marrone. Proviene da una specie del genere *Myristica* L. (famiglia Miristicacee), della Trinidad nelle Antille.

Imitazioni del mogano. — Parecchi mogani del commercio vengono sofisticati con legni nostrani sottoposti a particolari procedimenti di tintura. I principali sono:

Mogano all'ossido di titanio. Si fonde l'ossido con dieci volte il peso di potassa; la massa si diluisce nell'acqua e la polvere che si separa si scioglie nell'acido cloridrico; vi si fa bollire il legno ove la soluzione penetra presto dandogli una tinta rosso mogano inalterabile se vi si applica un'infusione di noce di galla.

Mogano chiaro a riflessi dorati. Si ottiene facendo agire l'infuso di Brasile sull'acero.

Mogano fulvo. Id. con la decozione di campeggio sull'acero.

Mogano rosso chiaro. Si produce con l'infuso di legno del Brasile (*Caesalpinia brasiliensis* L.) sul noce nostrano; si ha lo stesso effetto sull'acero con l'infuso di semi di *Bixa Orellana* L., Bixacea dell'America australe.

Mogano scuro. Si ottiene facendo agire la decozione di legno del Brasile sulla robinia o sul pioppio; ovvero la soluzione di gommagutta o di safran sul legno di castagno vecchio.

Mogano tedesco. S'inumidisce il legno con acqua forte diluita e si lascia seccare. In 120 grammi di alcool si sciolgono quattro grammi di sangue di drago (prodotto resinoso dei frutti di una palma, il *Daemonorops Draco* Blume, della Malesia), due grammi di radice di ancusa (*Anchusa tinctoria* L.) e un grammo di aloe. Si pone questa soluzione sulla superficie del legno di olmo o di acero, che meglio si prestano per questo trattamento.

Cedrela.

Il genere *Cedrela* è molto più ricco di specie del genere *Swietenia* e ne conta 35:

1. *Cedrela alternifolia* Steud. (*Swietenia alternifolia* Steud.) dell'Honduras. - 2. *C. angustifolia* Moç et Sesse (*C. odorata* Ruiz et Pav.) del Messico. - 3. *C. barbata* C. DC. del Brasile. - 4. *C. bogotensis* Triana et Planch. della Nuova Granata, delle Cordigliere e delle Ande. - 5. *C. caldasana* C. DC. del Brasile. - 6. *C. celebica* Koord. di Celebes. - 7. *C. Dugesii* S. Wats. del Messico. - 8. *C. fissilis* Vell. (*C. brasiliensis* Juss.) del Brasile, Paraguay, Repubblica Argentina e, sopra tutto abbondante, nelle provincie della Missione. - 9. *C. Glaziovii* C. DC. (*C. odorata* Griseb.) dell'America tropicale. - 10. *C. guianensis* Juss. della Guiana. - 11. *C. Hainesii* C. DC. delle Indie orientali. - 12. *C. Hassleri* C. DC. del Paraguay. - 13. *C. hirsuta* C. DC. del Paraguay. - 14. *C. inodora* Hassk. di Giava e della Malesia. - 15. *C. Kingii* C. DC. dell'Imalaia. - 16. *C. Kotschyi* Schweinf. dell'Africa tropicale. - 17. *C. longiflora* C. DC. del Brasile. - 18. *C. Mannii* C. DC. delle Indie orientali. - 19. *C. Mourae* C. DC. del Brasile. - 20. *C. montana* Turcz. del Venezuela. - 21. *C. oaxacensis* C. DC. et Rose, del Messico. - 22. *C. occidentalis* C. DC. et Rose, del

Messico. - 23. *C. odorata* L. (*C. Cedro* Loefl.) del Messico, Cuba, Indie occidentali. - 24. *C. pachyrhachis* C. DC. del Brasile. - 25. *C. paraguaiensis* Mart. (*C. adenophylla* Mart.) del Paraguay. - 26. *C. Pilgeri* C. DC. del Brasile. - 27. *C. Reguellii* C. DC. del Brasile. - 28. *C. saxatilis* Rose, del Messico. - 29. *C. serrulata* Miq. di Sumatra. - 30. *C. sinensis* Juss. di Giava e della Cina. - 31. *C. Sintenisii* C. DC. di Portorico. - 32. *C. Teysmannii* Hassk. di Giava. - 33. *C. Tonduzii* C. DC. dell'America centrale. - 34. *C. Toona* Roxb. (*C. australis* F. Muell. - *C. febrifuga* Forsten. - *C. glabra* C. DC. - *C. hexandra* Wall. - *C. longifolia* Wall. - *C. microcarpa* C. DC. - *C. multijuga* Kurz. - *C. odorata* Blanco. - *C. serrata* Royle. - *C. Toon* Stokes. - *Swietenia Sureni* Blume) della Malesia e dell'Australia, del Bengala, comune nel Mysore, nel Salem, nel Nepal, sui monti di Nilghiris, di Giava, di Sumatra, delle Filippine, delle Molucche, nei cedui del Queensland lungo la costa e nell'interno a distanze considerabili; nelle Indie da Pendjab fino alla Birmania; nelle valli dall'Imalaia all'Indo, salendo fino a 2500 m. nei luoghi umidi e ombrosi. - 35. *C. Velloziana* Roem. (*C. odorata* Vell.) dell'America tropicale.

Le specie più importanti del commercio sono quelle appresso indicate:

Cedrela odorata L.

Nomi volgari. - Italia: Cedrela, cedro di Cuba, legno di cedro di Spagna. - Francia: Cédrel odorant, acajou femelle, acajou à planches, faux acajou, cédra. - Germania: Cedrelaholz, Zedrelaholz, Zuckerkistenholz, Westindisches Cedernholz, falsches Cedernholz, Cigarrenkistenholz, Cubacedernholz, spanisches Cedernholz. - Inghilterra: Cedar, Cuba cedar wood, cedrela wood, bastard cedar, cigar box wood. - Stati Uniti: Spanish cedar, baywood. - Spagna: Cedro, madeira de cedrelo. - Antille: Acajou cédrel, acajou amer, acajou du pays, cèdre de Cuba, cèdre de la Barbade, cèdre de la Jamaique. - Messico: Calicedra, cedro de la Habana, cedro macho. - Cuba: Cailcedra. - Veneziela: Cedro amargo, cedro amarago.

Caratteri anatomici. — Alburno bianco rossastro, stretto, tenerissimo; durame rossastro, rosso mattone o leggermente bruno rossastro quasi uniforme; leggero, tenero, poroso e di tessitura omogenea, più chiaro e più leggero del mogano, ma di struttura

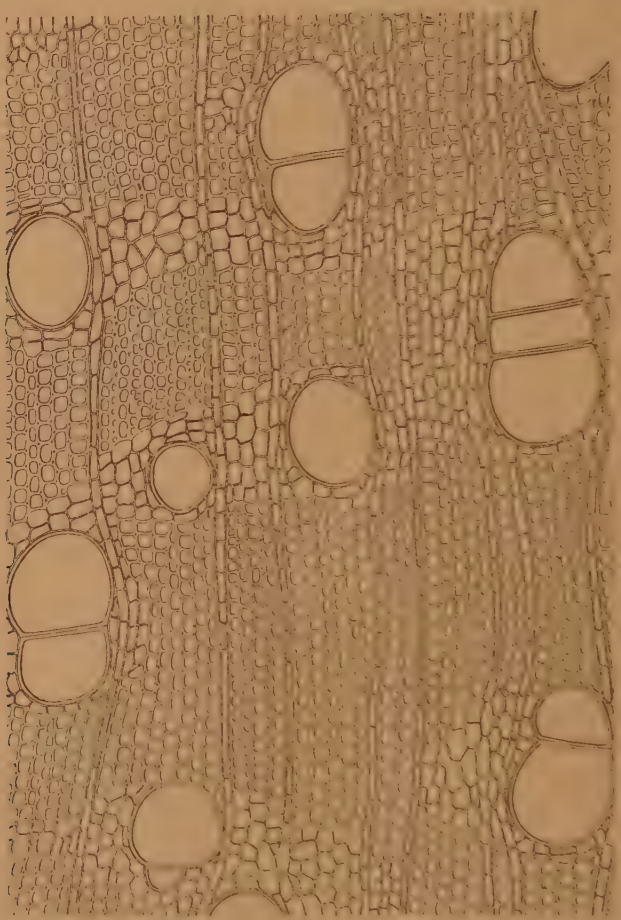


Fig. 4 - Sezione trasversale di cedrela (*Cedrela odorata*). (Ingrandimento 130 : 1).

somigliante. Legno ad anelli larghi fino a 10 - 12 mm., ben distinti; l'accrescimento è molto più rapido del mogano.

Vasi solitari, a due o tre (fig. 4); larghi 0,01 - 0,40 mm.: con le pareti ad areole piccole, spesso in gran numero, a poro trasversale;

i vasi primaverili sono un po' più grossi e in maggior numero dei tardivi, in parte ripieni di sostanza bruna resinosa; formano un anello di pori nella zona primaticcia, e nella porzione rimanente sono in file isolate di due o tre elementi nel verso radiale. La lucentezza del tutto insieme del legno è un po' più debole del mogano e il colore del durame è più rosso grigio.

Parenchima legnoso molto abbondante; in bande o fasce tangenziali lungo le quali i vasi sono più distanziati o più accostati che nelle zone intermedie; la parete delle cellule è sottile e sono larghe fino a 60 micron in sezione radiale. Si ha anche parenchima perivasale ed elementi isolati sparsi qua e là tra le fibre.

Fig. 5 - Sezione tangenziale di cedrela (*Cedrela odorata*). (Ingrandimento 70 : 1).

Raggi in gran numero, evidenti e marcati, densi 1 - 2 cellule (fig. 5), o di rado tre, alti 0,2 - 0,5 mm. e, talora, fino a 0,75 mm. La parete delle cellule è sottile, e quelle dell'interno del raggio sono spesso appiattite e con un grazioso reticolo punteggiato sulle pareti tangenziali; sono alte 16 - 30 micron; talvolta le terminali sono più alte (fig. 6), fino a 40 - 50 micron, ma ordinariamente eguali o più brevi delle altre. Sovente contengono cristalli solitari.

Le fibre hanno il lume discretamente ampio, sono debolmente ispessite, talora curvate a zappa, non concamerate. Le parti di mezzo delle fibre sono larghe 16 - 35 micron.

Nei vasi e nelle fibre, sopra tutto nelle parti terminali dei vasi, vi è una sostanza rosso bruno vivo, omogenea, insolubile nell'alcool; in molte cellule dei raggi il contenuto è tinto egualmente o più giallo bruno, spesso accompagnato da gocce o masse in parte solubili nell'alcool.

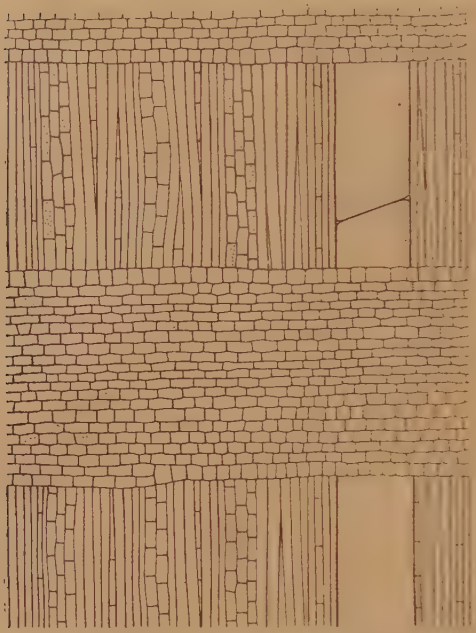


Fig. 6 - Sezione radiale di cedrela (*Cedrela odorata*). (Ingrandimento 50 : 1).

La superficie radiale del legno è leggermente lucente, discretamente opaca sulle altre sezioni.

Nella scala delle durezze occupa il 7.° posto, ed è perciò considerato molto tenero, simile in questo all' ontano e alla betula.

Ha leggero odore, sapore astringente amarognolo, un po' peposo, accentuantesi sulla lingua.

Brucia moderatamente e scoppietta. La soluzione acquosa è rosea e diventa rosso porpora con aggiunta di potassa.

Proprietà tecniche. — Di facilissima fenditura; è fragile e si rompe con breve frattura; non crepola col disseccare e si lavora con facilità per ogni verso, ma non prende buon pulimento. Manca un po' di elasticità. Le esperienze fatte dai signori Laslett e Marshall dànno, per 21 campioni provenienti da Cuba, il peso specifico fra 0,372 e 0,530, in media 0,439 per il legno bene stagionato; per quello semistagionato di 0,564, mentre la cedrela del Messico darebbe, in questa condizione, 0,640, e dell'Honduras 0,664; la cedrela fresca peserebbe circa 0,89. Questi autori indicano per la cedrela di Cuba le seguenti resistenze:

Prove di compressione trasversale.

N. del campione	Flessioni			Peso totale richiesto per rompere il pezzo	Peso specifico
	con l'apparecchio pesante 390 libbre Pollici	dopo il peso si smosse Pollici	al limite di rottura Pollici	Libbre	
1	2,25	0,05	4,35	530	372
2	2,35	0,30	4,35	555	386
3	2,00	0,25	4,25	630	530
4	2,25	0,25	4,25	560	504
5	2,25	0,35	4,35	550	416
6	2,50	0,35	4,65	535	425
Totali . . .	13,60	1,55	26,20	3360	2633
Media . . .	2,266	0,258	4,366	560	439

Prove di tensione.

N. del campione	Dimensioni di ogni pezzo Pollici	Peso specifico	Peso di rottura del pezzo Libbre	Coesione diretta per un pollice quadrato Libbre
7	2 × 2 × 30	416	11760	2940
8		425	11200	2000
9		504	12320	3080
10		530	10040	2660
	Totali . .	1875	45920	11480
	Media . .	489	11480	2870

Prove verticali o di schiacciamento su cubi di 2 pollici

(tonnellate)

N. 11	N. 12	N. 13	N. 14	Totale	Media	Media per 1 pollice quadrato
8,00	7,75	9,00	7,25	32,00	8,00	2,00

L'odore resinoso aromatico e il sapore amarognolo lo rendono inattaccabile dagli insetti silofagi.

Usi. - Nei paesi di origine si adopera per costruzioni civili (al Brasile), per canotti leggerissimi che possono sostenere forti carichi, per interno di pianoforti, per la parte interna dei mobili, per cassette da zucchero e per sigari (specie all'Avana e a Manilla) e, nel Venezuela, per ebanisteria e gran numero di lavori industriali.

Provenienza e varietà. - Si conoscono le varietà di Cuba, dell'Honduras e del Messico; viene pure in commercio una cedrela detta di Corinto o del Nicaragua. Da Cuba si esportarono nel 1905-1906 metri cubi 607 di questo legname, principalmente in Inghilterra, poco in Francia e in Italia. I paesi che ne producono di più sono le Indie occidentali, la Guiana e, particolarmente, Cuba, le Antille, il Brasile, Salvador, il Messico, dove cresce tanto in pianura quanto sulle colline. Viene in commercio in tavole delle stesse dimensioni del mogano, ma di larghezza un pò inferiore.

Cedrela bogotensis Triana et Planch. - Legno odoroso, leggero, resistente, buono per lavori di falegname. Di scarso commercio.

Cedrela fissilis Vell. - Nomi volgari. - Inghilterra e colonie: Acajou wood. - Brasile: Cedro blanco, cedro vermelho, cedro de Brazil, cedro da Bahia. - Paraguay: Cedro blanco, cedro macho, cedro colorado. - Repubblica argentina: Cedro macho, cedrela, cedro jaspeado, tantalo.

Caratteri. - Legno rosso, leggero, odoroso, duraturo, di facile lavorazione, eccellente per lavori di falegname, per scoltura ed ebanisteria, per scatole da sigari, remi, panconcelli, correnti e, dai Brasiliani, per costruzioni civili e navali leggere. Peso spec. 0,505-0,658.

Il cedro rosa e il batata dei Brasiliani sono probabilmente varietà di questa specie.

Cedrela guianensis Juss. - Alla Guiana chiamasi Bucabaly e in Europa Acajou de la Guyane, mogano della guiana.

Il legno di questa specie (e della *C. bogotensis* della Colombia) ha struttura eguale a quella della *C. odorata* ed è adoperato per i medesimi usi, specie per segare e per oggetti di falegname. Viene in commercio dalla Guiana, da Mana e da Oyapock. Gl'Indiani ne portano in grande quantità a Caienna, fluitandolo nei fiumi.

Cedrela inodora Hassk. - È detta, a Giava, Soerhen poetik. Il legno è meno compatto di quello delle specie congeneri e si adopera principalmente per casse d'imballaggio.

Cedrela sinensis Juss. - Detta nella Cina, Chan - chin, Hiànglàn moü, Pe mou; nel Giappone Chianchin, tchanchin, e in Europa mogano della Cina o acajou de la Chine. Il legno è bello, rosso scuro, con disegni evidenti, molto somigliante per le qualità alla *C. Toona*, stimato per lavori di stipettaio e, sopra tutto, per scatole da sigari; dai Giapponesi per mobili, tavole e affissi.

Cedrela Toona Roxb. - Nomi volgari Italia: Cedrela. - Inghilterra e colonie inglesi: Acajou wood. - Brasile: Cedro blanco, cedro vermelho, cedro do Brazil, cedro da Bahia. - Paraguay: Cedro blanco, cedro macho, cedro colorado. - Repubblica argentina: Cedromacho, cedrela, cedro jaspeado, tantalo.

Caratteri anatomici. - Il diametro dei vasi, delle fibre liberiane e delle cellule parenchimatiche diventa sempre più piccolo dall'interno all'esterno dell'anello. Vasi isolati, lunghi da 60 a 400 micron nel verso radiale e da 55 a 290 micron nel verso della tangente; quelli riuniti in gruppi sono larghi da 15 a 420 micron.

Le pareti terminali degli articoli vasali sono poco inclinate, a foro ovale o rotondo; le membrane sono dense circa 8 micron dove confinano fra loro, e 2 micron nelle parti rimanenti, sono giallo brune, lignee, con molte areole a fessura; la massa rosso bruna che contengono si colora in rosso con la floroglucina e con acido cloridrico. I vasi sono sparsi con discreta regolarità, per lo più isolati, in numero di tre circa per millimetro quadrato, ma anche in coppie nel verso del raggio. I vasi poggiano spesso con la parete radiale a un raggio midollare, nel rimanente col parenchima legnoso e con le fibre.

Il parenchima forma bande tangenziali discretamente dense, sopra tutto al termine delle cerchie annuali, mentre nella zona primaticcia è più scarso, dove i vasi sono più densi e più fitti. Gli elementi del parenchima sono larghi 20 - 35 micron, lunghi da 40 a 150, con le pareti di un micron. Il parenchima può essere para-

tracheale, metatracheale e sparso fra le fibre; quello paratracheale cinge di uno o più strati i vasi, del tutto o in parte, dove essi confinano col raggio; il metatracheale si presenta solo nella parte più interna degli anelli annuali, in serie dense da una a 10 cellule, talora disposte più o meno radialmente; quello tra le fibre libriformi è sparso, molto scarso o talora mancante del tutto. Tutti gli elementi del parenchima hanno carattere fibroso e sono formati di file di cellule sovrapposte in numero di circa nove, alcune delle quali contengono uno o due cristalli.

Le fibre legnose degli strati più esterni dell'anello sono talvolta appiattite in direzione radiale, larghe 10-30 micron, lunghe da 650 a 1150, con le pareti dense da 1,5 a 2,5 micron; hanno poche areole sulle pareti radiali, a poro molto piccolo e, talvolta, indistinto. Le fibre, disposte in file radiali, formano la massa fondamentale del legno.

I raggi midollari sono densi da 1 a 7 cellule, alti fino a 35 palchi (di solito da 15 a 25) separati gli uni dagli altri, lateralmente, da 3 a 15 file di fibre. La maggior parte delle cellule dei raggi sono giacenti ad accezione di quelle dell'ultima o delle ultime file, superiore e inferiore, che sono spesso elevate, col diametro radiale minore, mentre il maggiore è tangenziale; contengono talora uno o due cristalli in ogni cellula e, qualche volta, druse. Le dimensioni delle cellule giacenti sono: 70-150 micron nel verso del raggio; 8-15 nel verso della tangente; 12-50 micron nel verso della lunghezza; le loro pareti hanno da tutte le parti circa un micron di spessore. Le dimensioni delle cellule elevate sono: nel verso radiale 40-50 micron; tangenziale 15-30; in quello della lunghezza 40-60.

Proprietà tecniche. - Questo albero gigantesco e di rapido accrescimento ha il legno di facile fenditura e lavorazione, l'alburno bianco giallastro e il durame rossastro; qualche volta, sul taglio fresco, ha odore simile a quello del ginepro della Virginia, tal'altra presenta odore sgradito.

Usi. - Nel paese di origine si adopera per ponti, assicelle di carrozze, casse d'imballaggio e stacci.

Caratteri differenziali fra mogano e cedrela.

Delle due specie più comuni ed importanti del commercio europeo, il mogano (*Swietenia Mahagoni*) e la cedrela (*Cedrela odorata*), riassumo i caratteri atti a distinguerne il legno (durame):

MOGANO	CEDRELA
Colore: Rossastro, rosso pallido, giallo roseo, bruno rossastro o fulvo, che diventa più scuro all'aria.	**Colore**: Cannella, tabacco o rosso mattone, che poco imbrunisce all'aria.
Lucente, di facile pulimento.	Opaco, di pulitura difficile.
Odore: Inodoro.	**Odore**: Resinoso aromatico gradevole.
Sapore: Insipido.	**Sapore**: Amarognolo.
Durezza: È durissimo e occupa il 3.° posto della scala (insieme col biancospino, lo spino nero e il *Diospyros virginiana*).	**Durezza**: È tenerissimo e occupa il 7.° posto della scala (come l'ontano e la betula).
Anelli annuali: Poco distinti, larghi 5-10 mm.	**Anelli annuali**: Ben distinti, larghi fino a 10-15 mm.
Peso specifico del legno stagionato all'aria: Da 0,413 a 1,040, di solito da 0,60 a 0,90.	**Peso specifico del legno stagionato all'aria**: Da 0,372 a 0,530, in media 0,439.
Vasi: Isolati o in file radiali di 2-3 elementi, di rado 4-5, larghi 0,08-0,13 mm. sparsi con uniformità, nell'intero anello.	**Vasi**: Isolati o a coppie, larghi 0,1-0,4 mm. più grossi e in maggior numero nella zona primaverile ove formano un cerchio di pori.
Fibre legnose: Concamerate, cioè con sottilissime pareti trasversali, e a parete densa.	**Fibre legnose**: Intere, cioè senza pareti divisorie interne, e a parete sottile.
Parenchima: Le bande o fasce tangenziali di parenchima sono dense 5 6 cellule.	**Parenchima**: Le bande o fasce tangenziali di parenchima sono dense fino a 10 cellule.
Raggi midollari: Densi 4-6 cellule; sulle sezioni radiali risultano disformi, le estreme, in alto e in basso, elevate, le interne giacenti; sulle sezioni tangenziali i raggi appaiono come fusi più o meno panciuti.	**Raggi midollari**: Densi 1-2 cellule conformi, aventi tutte la stessa forma e dimensione alle estremità e nel mezzo del raggio; sulle sez. tang. appaiono come linee sottilissime, di una sola fila di cellule sovrapposte.

E. GARINO CANINA

Influenza dell' anidride solforosa nella determinazione dell' acidità volatile nei vini

La determinazione dell' acidità volatile dei vini, questo prezioso indice del processo di vinificazione ed esponente dello stato di conservazione delle bevande fermentate, è affetto da numerose cause di errore; scopo della presente comunicazione è quello di indicarne i principali.

La quantità di acidi volatili contenuta nei vini oscilla fra i più ampi limiti e va da 0,250 a 1,500 gr. per litro, senza entrare nei casi patologici.

Veramente si dovrebbe parlare di un numero dell' acidità volatile, intendendo con questa espressione la quantità di acido acetico in cc. $n/_1$ contenuto nel vino in rapporto alla ricchezza alcoolica. Infatti come è noto l' acido acetico, normale componente dei prodotti dell' attività saccaromicetica nei vini sani è direttamente proporzionale all' intensità e durata del processo fermentativo. Talvolta per l' eccesso della concentrazione zuccherina o per troppo elevata temperatura il tenore in acido acetico può superare i sopracitati limiti, assumendo in tale caso il significato di prodotto di sofferenza.

L' acidità volatile totale dei vini è costituita oltrechè dall' acido acetico dall' acido carbonico, da traccie di formico, butirrico, ecc.

Nella determinazione dell' acidità volatile coi metodi basati sulla distillazione coi ricordati acidi passano nel distillato altresì le aldeidi, l' alcool, gli eteri, traccie più o meno sensibili di lattico, ed in gran parte l' anidride solforosa.

Non è ora intento mio quello di entrare in merito sulla determinazione dell' acidità volatile, la quale come è risaputo, è solo un' espressione convenzionale, ed i cui valori sono soltanto con-

frontabili se eseguiti nelle determinate condizioni prescritte dal metodo seguito: su di esse si sono pronunciati già da tempo i migliori cultori dell' enochimica.

Fra le cause di errore, che però non tutti i metodi consigliano di eliminare, una è dovuta alla presenza dell' anidride carbonica, sopratutto per i vini spumanti giovani, o per quelli incerconiti.

La presenza dell' anidride carbonica nel distillato non è senza influenza sull' indicatore prescritto la fenolftaleina; ad eliminare tale inconveniente basterà riscaldare all' inizio di ebullizione il distillato prima di eseguirne la titolazione, allo scopo evidente di scacciare l' anidride carbonica.

Altra causa di errore è dovuta al fatto che il punto di neutralizzazione colla fenolftaleina è reso incerto dalla presenza degli eteri che si saponificano (più velocemente se il liquido è caldo), a misura che si va alcalinizzando il mezzo, ragione per cui questa operazione va condotta con una certa celerità, arrestandosi nella titolazione quando la colorazione rosea permanga per uno o due minuti, e senza preoccuparsi se più tardi scomparirà.

Le aldeidi durante la distillazione possono ossidarsi e dar luogo ai corrispondenti acidi, per quanto lieve questa causa di errore è più sensibile per i vini allo stato di incipiente acetificazione.

Altri acidi organici passano nella distillazione oltre all' acetico e l' acido lattico in modo particolare, per cui sono necessarie alcune precauzioni per eliminare detto inconveniente [1]).

Ma fra tutte le cause di errore ricordate, quella che senza dubbio ha maggior peso è la presenza dell' anidride solforosa nel vino e conseguentemente nel distillato. Una simile osservazione venne fatta anche dal Dott. V. Garcia Tena [2]) a proposito del metodo di determinazione degli acidi volatili nel vino, secondo Duclaux modificato da Matieu, metodo, che permette di ottenere una curva di distillazione caratteristica per ogni singolo acido e per miscele di essi.

L' autore propone l' aggiunta di acqua ossigenata per neutralizzare l' influenza dell' anidride solforosa.

Volendo conservare, per la determinazione dell' acidità volatile le norme del metodo ufficiale italiano e non essendo senza inconvenienti l' aggiunta di ossidanti al vino, io proporrei questo complemento al metodo, la cui bontà mi fu anche confermata per comunicazione dell' Ing. Agr. L. Noussau della Scuola Enologica di Mendoza.

L' anidride solforosa nei vini e nei mosti può portare anche notevoli influenze sulla determinazione dell' acidità totale; aumentandola, se aggiunta sotto forma di anidride, diminuendola se sotto forma di metabisolfito alcalino, per il facile spostamento e conseguente eliminazione dell' anidride solforosa per opera degli acidi fissi, molto più energici normali componenti il vino.

Ossservazioni in questo senso vennero fatte dal Dott. G. Tedeschini di questo Istituto.

L' anidride solforosa, questo potente mezzo selettivo della fermentazione vinaria ed ausiliare della conservazione del vino, è entrata di buon diritto nel novero dei trattamenti leciti in enotecnica. Le leggi sanitarie italiane ne permettono 200 millig. per litro, nei vini destinati al consumo diretto ed assai di più in quelli che devono servire per tagli o per tecniche speciali. La commissione di Bordeaux 1913 portava il limite di tolleranza per l' SO_2 sotto forma liquida a 450 milligrammi di cui 100 allo stato libero per litro di vino.

Sullo stato di combinazione dell' anidride solforosa nel vino occorre fare innanzitutto una netta distinzione, se cioè si tratta di vini secchi o di vini dolci.

Nei liquidi zuccherini, non fermentati o poco, l' anidride solforosa si trova nella massima parte legata più stabilmente al gruppo aldeidico degli zuccheri od a quello chetonico, solo una piccola parte si trova allo stato libero [3]). Nei liquidi fermentati l' anidride solforosa si trova allo stato di combinazioni organiche, specialmente sotto forma di bisolfito acetaldeide, etere etilsolforoso ed assai meno con i componenti l'estratto: glicerina, tannino, materie coloranti.

Durante il processo di vinificazione una piccola parte si ossida o si elimina, trascinata dallo svolgersi del gas carbonico; nella conservazione del vino, in conseguenza dei travasi e del tempo, in gran parte si ossida e si disperde.

Nella distillazione in corrente di vapor d'acqua, quale si richiede per la determinazione dell'acidità volatile secondo il metodo ufficiale italiano e specialmente per i vini secchi e normalmente acidi, l'anidride solforosa passa nella quasi completa sua totalità [1]).

Per i vini dolci e poco acidi ne passa molto meno.

Nel distillato accanto all'acido acetico, viene adunque a trovarsi l'acido solforoso e piccole traccie di acido solforico per l'ossidazione avvenuta durante il processo di distillazione.

Come si può rilevare dalle seguenti prove in bianco:

Soluzione al 10:100 di metabisolfito di potassio idroalcoolico:

10 cc. della quale richiesero per titolazione diretta cc $n/_1$ di jodo 13,00 = gr. 0,416 % di SO_2

10 cc. della quale richiesero per titolazione col metodo Ufficiale italiano cc. $n/_1$ di jodo 12,40 = gr. 0,390 % di SO_2

10 cc. della quale diedero per determinazione come solfati gr. 0,412 % di SO_2

Differenza per ossidazione p. 0,022 % di SO_2

La massima parte però dell'anidride solforosa passa invariata nel distillato, dove viene titolata cumulativamente coll'acido acetico e, dato il piccolo suo peso equivalente, può importare seri errori nell'apprezzamento dell'acidità acetica.

Si potrebbe pensare a distruggere in precedenza l'anidride solforosa nel vino, ossidando cautamente con permanganato, iodo, acqua ossigenata; ma, come si è detto, si corre il rischio di ossidare altri composti organici che potrebbero disturbare in seguito, quali l'acido formico, l'aldeide, ecc.

Meglio vale determinare direttamente nel distillato la quantità di anidride solforosa passata e dedurla poi dall'acidità totale volatile per ottenere il valore dell'acidità acetica corretta. L'indicatore fenolftaleina serve allo scopo, reagendo neutralmente alla satura-

zione del secondo idrogenione dell' acido solforoso, a differenza del metilarancio che reagisce già neutro alla saturazione del primo idrogenione.

La pratica esecuzione si fa nel seguente modo:

Si procede alla determinazione dell' acidità volatile colle precise norme descritte dal metodo Ufficiale Italiano.

Prima di titolare l' acidità volatile complessiva, si porta su fiamma diretta il distillato all' inizio dell' ebullizione, si lascia raffreddare il liquido e si titola con alcali n_{10} adoperando la fenolftaleina come indicatore ed arrestandosi al punto nel quale la colorazione rosea dura uno o due minuti primi. Si raffredda completamente il liquido, si acidifica con poche goccie di acido cloridrico si aggiunge un po' di salda di amido e si titola a viraggio persistente azzurro con iodo $n/_{20}$.

Del numero di cc. $n/_1$ per litro di alcali necessari per neutralizzare l' acidità volatile totale si tolgono i cc. n_1 di jodo consumati dall' anidride solforosa e si ottiene così l' acidità acetica corretta o reale.

Nei seguenti prospetti sono raccolti i valori ottenuti in varie determinazioni per vini di varia composizione e stato di conservazione.

I. Vino rosso comune:

densità distillato alcoolico	d = 0,9849	= alcool	cc. 11,50	%
» residuo distillazione	d = 1,0106	= estratto	gr. 27,30	‰
acidità totale libera in cc. $n/_1$	100	= acido tartarico	» 7,50	»
anidride solforosa totale	» 5	= —	» 0,160	»
acidità volatile totale in cc. $n/_1$	15	= —	» 0,900	»
deduzione dell' SO_2	» 4,5	= —	» —	
» acetica corretta	» 11,5	= —	» 0,690	»
percentuale SO_2 distillato		90 %		

II. Vino rosso torchiatico:

densità distillato alcoolico	d = 0,9845	= alcool	cc. 11,60	%
» residuo distillazione	d = 1,0117	= estratto	gr. 30,10	‰
acidità totale libera in cc. $n/_1$	134	= acido tartarico	» 10,10	»
acido tannico	» 21	= —	» 6,85	»

anidride solforosa totale $n/_1$ 12,5 = — » 0,399 %
acidità volatile totale » 22,5 = — » 1,35
deduzione dell' SO_2 » 10,0 = — » —
acidità acetica corretta » 12,5 = — » —
percentuale SO_2 distillata 90 %

III. Vinello spunto:
densità distillato alcoolico d = 0,9925 = alcool cc. 5,18 %
» residuo distillazione d = 1,0049 = estratto gr. 12,66 %
acidità totale libera in cc. $n/_1$ 50 = acido tartarico » 3,75 »
anidride solforosa totale » 12,5 = — » 0,403 »
acidità volatile totale » 38,6 = acido acetico » 2,32 »
deduzione dell' SO_2 » 6,4 = — » —
acidità acetica corretta » 32,2 = acido acetico » 1,93
percentuale di SO_2 distillata 51 %

IV. Vino bianco mezzo dolce:
densità distillato alcoolico d = 0,9890 = alcool cc. 7,99 %
» residuo distillazione d = 1,0488 = estratto gr 124,30 %
acidità totale libera in cc. $n/_1$ 84,0 = acido tartarico » 6,30 »
anidride solforosa totale » 2,5 = — » 0,086 »
acidità volatile totale » 12,5 = acido acetico » 0,750 »
deduzione SO_2 » 1,4 = — —
acidità acetica corretta » 11,1 = acido acetico » 0,668 »
percentuale di SO_2 distillato 56 %

V. Vino dolce moscato:
densità distillato alcoolico d = 0,9932 = alcool cc. 3,74 %
» residuo distillazione d = 1,0638 = estratto gr. 166,5 %
acidità totale libera in cc. $n/_1$ 107 = acido tartarico » 7,75 »
anidride solforosa totale » 10,0 = — » 0,320 »
acidità volatile totale » 16,7 = acido acetico » 0,960 »
deduzione dell' SO_2 » 3,8 = — —
acidità acetica corretta » 12,2 = acido acetico » 0,782 »
percentuale di SO_2 distillata 38 %

VI. Vino dolce favorita:
densità distillato alcoolico d = 0,9947 = alcool cc. 3,64 %
» residuo distillazione d = 1,0629 = estratto gr. 163,40 %
acidità totale libera in cc, $n/_1$ 90,0 = acido tartarico » 6,75 »
anidride solforosa totale » 6,20 = — » 0,166 »

acidità volatile totale	$n/_1$	22,0	= acido acetico	gr.	1,33 ‰
deduzione dell' SO_2	»	1,4	= —		—
acidità acetica corretta	»	20,6	= acido acetico	»	1,23 »
percentuale di SO_2 distillata			27 %		

VII. Vino dolce moscato:

densità distillato alcoolico	d = 0,9940	= alcool		cc.	4,14 %
» residuo distillazione	d = 1,0667	= estratto		gr.	173,20 ‰
acidità totale libera in cc.	$n/_1$ 87,0	= acido tartarico		»	6,50 »
anidride solforosa totale	» 17,8	= —		»	0,512 »
acidità acetica totale	» 22,0	= acido acetico		»	1,32 »
deduzione SO_2	» 2,50	= —			—
acidità acetica corretta	» 19,80	= acido acetico		»	1,19 »
percentuale di SO_2 distillato		12,40 %			

Come si può desumere dai riportati risultati analitici, la quantità di anidride solforosa che può passare ad inquinare il distillato va da un minimo per i vini dolci e poco acidi del 12,5 % ad un massimo del 90 % per i vini secchi ed acidi.

Il tannino come risulta dall' analisi II di un vino torchiatico che ne conteneva gr. 6,85 per litro è senza notevole influenza sull' anidride solforosa od almeno forma combinazioni molto labili.

Poichè se ne offre l' occasione, prima di passare alla conclusioni di questa mia breve comunicazione credo interessante riferire sui risultati della determinazione dell' acidità volatile ottenuta coll' apparecchio volatilimetro del Cazeneuve [5]) in confronto dei valori ottenuti col metodo ufficiale italiano.

Questo comodo apparecchio, trasportabile, solidamente costruito dal Dujardin e Salleron (Parigi), è basato sullo stesso principio della distillazione, colla differenza che si fa a meno di un pallone e si evita il pericolo di concentrare troppo il vino.

La parte essenziale è costituita da un grosso tubo di vetro che è foggiato alla parte superiore in bolla rompischiuma, nella parte mediana ed interna del tubo è saldato un tubicino di vetro, piegato a squadra che raggiunge quasi il fondo. Detto tubo viene introdotto in un caldaietto di rame per mezzo di un anello di gomma che serve a fissarlo ed a chiudere ermeticamente il reci-

piente. Una soluzione d' acqua e sale circa il 30 % che ha un punto di ebollizione di 109-110 serve ad impedire la condensazione del vapor d' acqua nel vino ed a mantenerne il volume costante. Il vapore acqueo che si origina dall' ebullizione della soluzione di acqua e sale è obbligato, per mezzo del tubicino, ad attraversare il vino ed a svolgersi pel tubo a bolla ed a condensarsi coi vapori di acido acetico in un serpentino, al quale detto apparecchio è raccordato.

Nell' apparecchio originale non si mettono che 10 cc. di vino, in quello da me fatto costruire con qualche variante da Zambelli di Torino trovano posto comodameute 25 cc. di liquido, quantità che mi è parso prudente di raggiungere per evitare cause di errori. Due bolle rompischiuma anzichè una sola, impediscono di passare nel distillato alla schiuma, che abbondante si forma nei vini dolci anche se si aggiunge paraffina.

Il resto della determinazione è perfettamente analogo a quello seguito dal metodo ufficiale italiano, per lo più basta raccogliere 100-125 cc. di distillato.

Confronto fra la determinazione dell' acido acetico ottenuta col metodo Ufficiale Italiano e con quello Cazeneuve:

acidità volatile totale espressa in cc. n/1 per litro	13,5	13,0
deduzione dell' SO_2 » »	3,2	3,5
acidità acetica corretta » »	9,3	9,6
acidità volatile totale espressa » »	9,9	10,0
deduzione dell' SO_2 » »	—	—
acidità acetica corretta » »	9,8	10,0
acidità volatile totale espressa » »	10,0	10,0
deduzione dell' SO_2 » »	2,0	2,1
acidità acetica corretta » »	8,0	7,9
acidità volatile totale espressa » »	38,6	40,0
deduzione dell' SO_2 » »	6,4	8,0
acidità acetica corretta » »	32,4	32,0
acidità volatile totale espressa » »	22,0	23,0
deduzione dell' SO_2 » »	2,20	4,40
acidità acetica corretta » »	19,80	18,60

Conclusione.

La presenza dell' anidride solforosa nei vini può portare notevoli errori nella determinazione dell' acidità volatile.

Questa influenza è maggiormente sensibile per quei determinati vini che per trovarsi vicini al limite massimo tollerato di acidità volatile possono per piccole variazioni essere qualificati inadatti al consumo, tanto più che per siffatti vini soggetti all' acescenza, all' incerconimento, ecc. si usa a scopo curativo o preventivo aggiungere solfiti in notevoli proporzioni.

L' acidità acetica corretta ha pure importanza, sia pure nel solo campo teorico, quando si tratta di stabilire il bilancio degli acidi organici e minerali fissi o volatili, nei quali casi è migliore cosa dedurre l' equivalente di SO_2 dai solfati determinati per via gravimetrica nel distillato.

L' apparecchio volatilimetro del Cazeneuve può dare buoni risultati, e dovrebbe trovar posto accanto all' ebulliscopio del Malligand negli stabilimenti enologici, come preziosi istrumenti tecnici per il controllo della fermentazione e della conservazione dei vini.

Asti, R. Stazione Enologica Sperimentale, gennaio 1922.

BIBLIOGRAFIA

[1]) G. Paris, Sulla determinazione della così detta acidità volatile dei vini. – Tip. G. Gergola, Avellino 1912.

[2]) Estacion Enologica de Requena. – Resumen de Trabajos. Hannos Cortes, Valencia 1921.

[3]) W. J. Baragiola e O. Schuppli, Die Bindungsformen des Schwefels im Weine und ihre Bestimmung. – Zeits. Unters. Nahrungs. Genussmittel, B. 29, 1915.

G. Paris, Sui recenti progressi dell' enotecnica. – Annali di chimica applicata, Roma 1920.

— L' industria delle ciliegie bianche. – Le Stazioni Sperimentali Agrarie Italiane, Modena 1920.

[4]) C. Mensio, Sulla determinazione dell' anidride solforosa nei vini. – Gazzetta Chimica Italiana, anno, 37, parte II, Roma 1907.

[5]) Cfr. La Enologia Argentina, Tomo I, pag. 216, Mendoza 1915.

E. GARINO CANINA

Ricerca degli acidi inorganici nel vino

Fare la rassegna di quanto è stato scritto, per merito specialmente di chimici italiani, sulla ricerca degli acidi minerali nelle bevande, esaminare dal punto di vista fisico-chimico alcuni vini di sicura provenienza argentina forma l'argomento della presente comunicazione.

La ricerca degli acidi minerali, aggiunti a scopo di frode, assume per i vini argentini un carattere di particolare importanza per le ragioni che andrò esponendo.

A trattare tale argomento, sono stato anche indotto dall'obbligo di assolvere ad un impegno assunto verso il Dott. D. E. Zavalle, Direttore della Escuela Nacional de Vitivinicoltura di Mendoza, ed il Dr. P. Anzorena Agronomo Regionale, che grande interesse portavano a detta questione e che entrambi furono verso di me larghi di ospitalità in occasione di una mia missione nel Sud-America.

La produzione enologica argentina, predominante nelle provincie di Mendoza e di S. Juan, le meglio studiate e documentate, è caratterizzata dall'alta concentrazione alcoolica, dalla bassa acidità e dal sapore particolare di terroso. Determinante di siffatta composizione è la grande fertilità del suolo dominato da un regime di luminosità e di calore poco comuni.

La siccità ed il salino, i due più terribili nemici di ogni forma di vegetazione, sono entrambi combattuti coll'irrigazione e coi lavori colturali.

Facilmente si comprende come per fattori naturali di tal genere il metabolismo della vite ed il processo di maturazione dell'uva ne

vengano gravemente perturbati. Se aggiungiamo le cause artificiali di una ritardata vendemmia, resa possibile dalla mancanza di infezioni fungine e di un poco felice inceppamento, — quasi esclusivamente a varietà francesi, che già nelle stazioni europee sono minori produttori di acidi — ne consegue che i vini ottenuti da tali uve pecchino in modo singolare per la mancanza di acidità.

In simili casi un'aggiunta di acidi organici è il buon trattamento che la tecnica enologica consiglia, che, unitamente alla defecazione dei mosti con anidride solforosa, alla refrigerazione della massa fermentante costituiscono i cardini dell'enologia argentina, sorta veramente a grande industria.

Infatti il consumo di acido tartarico in Argentina è enorme. Le maggiori cantine si preparano l'acido dalle vinaccie e dai fondi, ma non tutti posseggono quel senso di onestà commerciale desiderabile, e l'acido solforico o peggio la miscela di acidi solforico cloridrico e fosforico troppo spesso fanno le veci dell'acido tartarico più caro e di minore efficacia. La legislazione sul vino ha sottoposto gli acidi minerali prodotti ed importati nel territorio federale ad un controllo speciale, senza poter per altro riuscire ad evitarne completamente l'impiego a scopo di frode.

Attualmente la ricerca degli acidi minerali, aggiunti alle bevande fermentate da parte degli uffici competenti, si basa sul valore dell'alcalinità delle ceneri, su quello dei solfati e cloruri, ma, come vedremo, le sole ricerche chimiche non sono sufficienti a dimostrare una frode di tal natura, tanto più che quei terreni sono naturalmente molto ricchi in solfati e cloruri e la composizione delle ceneri ne può risentire l'influenza.

Su campioni di sicura provenienza argentina, in parte vinificati sul posto ed in parte vinificati nel laboratorio di questo Istituto da mosti sterilizzati, ho applicato i metodi di ricerca fisico-chimici che così utili servizi hanno reso alla chimica legale, per dimostrare quello che la teoria aveva preveduto, che cioè anche per vini cotanto salificati il valore del metodo non veniva diminuito anzi ne riceveva nuova conferma.

Esaminiamo rapidamente la questione della determinazione dell'acido solforico nel vino, omettendo tutti quei numerosi metodi, di cui è ricca la letteratura chimico-enologica, metodi che invano tentavano di isolare chimicamente l'acido minerale allo stato libero.

La ricerca degli acidi minerali nel vino ed in modo particolare dell'acido solforico si basa sui dati analitici delle ceneri, sulla quantità di solfati, cloruri ecc. In questo senso è da consultarsi il lavoro molto accurato del Carpentieri [1]), dal quale risulta che il rapporto $\frac{\text{Ceneri}}{K_2SO_4}$ nei vini acidificati con acido solforico è più basso di quello che normalmente si trova nei vini gessati a parità di solfati, e fortemente più piccolo di quelli vinificati senza aggiunta di sorta.

Altro criterio adottato è quello dell'alcalinità delle ceneri, che è in funzione del cremore contenuto, e quindi indirettamente al tenore alcoolico, ma in generale si ritiene che per ogni grammo di cenere debbano corrispondere 5-7 cc. di alcali $n/_1$ per litro. Il rapporto fra l'alcalinità solubile dovuta al cremore e quella insolubile dovuta agli ossidi di magnesio e calcio ecc. $\frac{\text{Alcalinità totale} \times 100}{\text{Alcalinità solubile}}$ ha un valore medio del 70 % per i vini genuini vinificati in recipienti di legno, un valore invece minore di 70 e che può scendere fino al 20 % per quelli trattati con gesso o vinificati nei palmenti. Lo stesso dicasi per i vini trattati coll'acido solforico, per i quali in più, come è noto, diminuisce fortemente l'alcalinità totale.

Però, di fronte ad un trattamento moderato di acido solforico o peggio ad una miscela di acidi minerali forti, il responso puramente chimico analitico, può lasciare adito a fondati dubbi.

Solo la fisico-chimica è nella possibilità di darci preziosi indicazioni sullo stato di salificazione e sulla concentrazione dei ioni H'. Infatti l'H' proveniente dalla dissociazione elettrolitica dell'acido solforico e quello dell'acido cloridrico ed il primo H' dell'acido fosforico (agli effetti fisico-chimici) sono identici e le loro proprietà additive.

È merito del Dr. A. Quartaroli [2]) l'avere applicato il metodo della variazione di conducibilità elettrica per piccole e parziali neutralizzazioni del vino opportunamente diluito, per la ricerca degli acidi minerali. Il suo metodo si basa sulle seguenti considerazioni:

gli acidi inorganici forti, aggiunti al vino, quasi immediatamente e completamente si salificano, spostando gli acidi organici dalle loro combinazioni colle diverse basi. Infatti, aggiungendo a titolo di esperienza piccole quantità di acido solforico ad un vino, la sua conducibilità specifica non cresce in proporzione dell'elettrolita aggiunto, segno evidente che l'acido minerale si salifica.

Consideriamo ora che cosa succede quando si neutralizza con alcali un acido forte; per avvenuta sostituzione di basi all'idrogenione dotato di una velocità di migrazione H = 310 (per soluzione 0,01 normale) la conducibilità del sistema diminuisce, infatti lo ione K possiede una velocità di migrazione 61, il $^1/_2$ Ca = 41,4, il Na = 40,5, il $^1/_2$ Mg = 37.

Se invece neutralizziamo un acido debole, quali sono per lo più gli acidi del vino, essendo i suoi sali maggiormente dissociati del corrispondente acido libero, ne deriva, entro determinate concentrazioni, un aumento di conducibilità.

Introducendo in un vino un sale di acido minerale, pure aumentando la concentrazione degli anioni e dei cationi, non introduciamo più i mobilissimi H, la cui concentrazione non viene aumentata che di quel poco dovuto alla reazione acida di certi sali. In ciò sta la differenza di comportamento fra i vini trattati con acido solforico o cloridrico e quelli gessati o salati, i quali si comportano come i vini naturali, fatto questo importantissimo che ci permette di fare una netta distinzione tra i vini variamente trattati.

Consideriamo sempre sulla scorta del Quartaroli i seguenti due casi:

1.° nel vino naturale vi sono acidi organici liberi in presenza dei loro sali, allora l'aggiunta di alcali determina un aumento di conducibilità (più lieve che non nel caso di completa salificazione degli acidi organici) e ciò perchè la presenza dei loro sali — per

la legge degli equilibri chimici — inibisce la dissociazione elettrolitica dell'acido libero.

2.° nel vino si trovano acidi organici liberi determinati da un'aggiunta di acidi inorganici forti, allora la parziale neutralizzazione con alcali provoca una diminuzione di conducibilità (minore che non nel caso della presenza di acidi minerali liberi), poichè l'acido organico spostato dall'acido minerale dalle sue combinazioni colle basi, si dissocia di più per la diminuita concentrazione delle sue combinazioni saline.

Detto metodo venne esperimentato in questo Istituto da C. Mensio [3]) che ne confermò la bontà.

Il metodo, dopo gli accurati studii di C. Bosco e R. Belasio [4]), è stato descritto nel Trattato di Chimica analitica applicata del Prof. V. Villavecchia ove detti AA. determinano l'andamento della curva di conducibilità per piccole e progressive neutralizzazioni dalla variazione del rapporto $\frac{a}{b}$ dato dal ponte di Wheatstone. Esprimendo graficamente i valori si hanno curve molto caratteristiche per i vini naturali e gessati, assai diverse da quelle ottenute con vini aggiunti di acido solforico.

Le differenze dei valori a/b sono riportate sulle ordinate e le corrispondenti quantità di reattivo sulle ascisse di un sistema di coordinate.

Altre determinazioni fisico-chimiche possono servire allo scopo. Così Clelia Di Maio [5]) prendendo come base la costante di dissociazione, potè constatare, che per i vini genuini questa coincide colla legge delle diluizioni di elettroliti di media forza, nel mentre che il comportamento dei vini trattati con acido solforico si scosta molto dalla suddetta legge.

L. Casale [6]) prende in esame la differenza fra le ceneri determinate ponderalmente e quelle calcolate secondo la formula proposta da P. Dutoit et M. Duboux:

$$C = \frac{(X\ 10^5 + B)\ (A + 20)}{3340}$$

differenze che solo i vini trattati con acido solforico denunciano in modo sensibilissimo e che possono arrivare da 0,2 ad 1,0 in più. Nei vini naturali invece ed in quelli gessati le differenze in generale rientrano nei limiti di errore d'analisi.

L'impiego dell'anidride solforosa, sotto forma libera o salificata, non porta perturbazioni nel comportamento delle ceneri che in modo poco apprezzabile [7]).

PARTE SPERIMENTALE.

Vennero studiati: 1.° Vino tinto comune, proveniente dai grandiosi Stabilimenti Enologici di Tomba di Mendoza, della potenza di oltre 300.000 Ettolitri, rappresenta il vino tipico di largo consumo, ben preparato, corretto con acido tartarico o citrico, giusto di colore e di alcoolicità quale il consumo richiede.

È fatto a base di uve nere francesi fra le quali predomina il Malbec, al palato dà l'impressione, per quanto attenuata dalle razionali pratiche di lavorazione, del caratteristico terroso, un bouquet di vino precocemente vecchio, mancando completamente di *fruité*.

In generale questi tipi di vini vengono spediti nelle bordolesi con aggiunta dall' 1 - 2 % di mosto solforato, ragione per cui tosto si sviluppa una lenta fermentazione secondaria che ne migliora fortemente i caratteri. È questa specie di governo, un ottimo mezzo per prevenire il precoce invecchiamento, tanto frequente in tale paese e per tali vini.

2.° Vino criollo bianco ottenuto facendo fermentare in laboratorio campioni di mosto sterilizzato per constatare come il processo biologico non giunga ad influire sullo stato di salificazione e di concentrazione di idrogenioni inorganici, aggiunti in dose scalare.

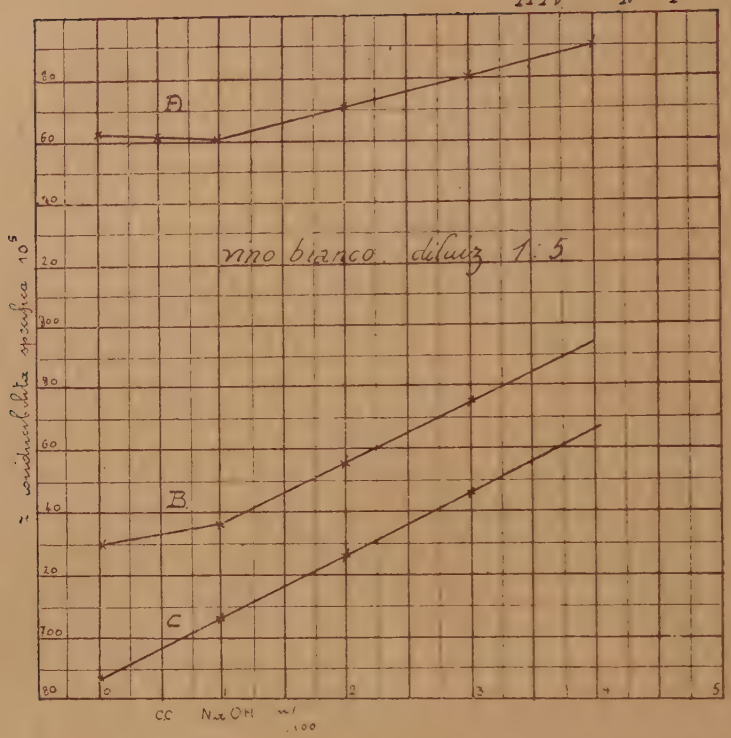
L'uva criolla è un'ottima uva, simile alla nostra Balsamina che a maturazione perfetta raggiunge il 27 % e più di zucchero, serve bene per la confezione dei vini da liquorista per i quali il difetto del terroso viene mascherato dalla concia.

3.° Moscatel Rosado, ottimo per profumo e materia zuccherina, facilmente appassisce sul ceppo, dà un vino di difficilissima conservazione per la quantità veramente colossale di azoto che contiene e per la bassissima acidità, ragioni per le quali facilmente contrae malattie. Al campione esaminato, preparato localmente, non venne fatta nessuna aggiunta.

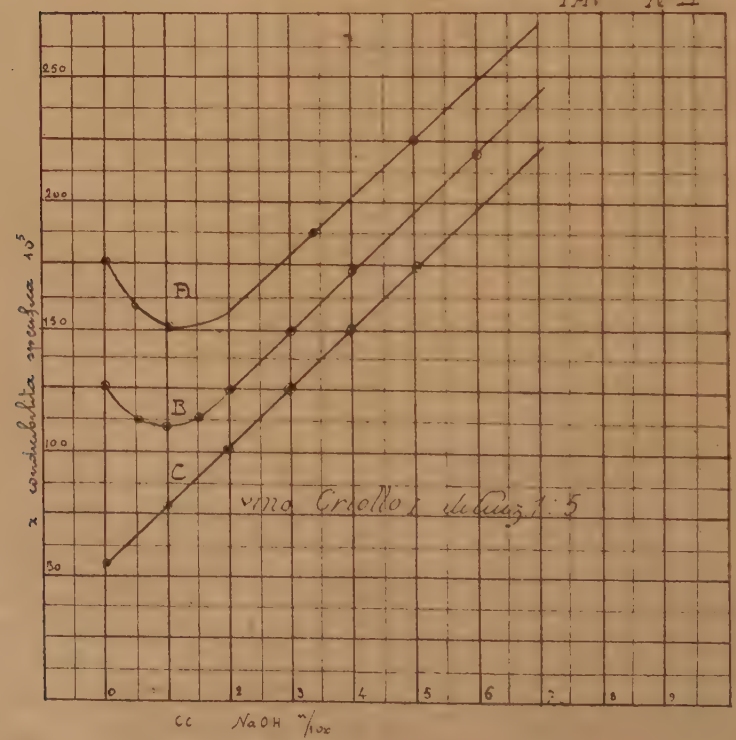
Detti campioni vennero saggiati col metodo proposto dal Quartaroli, modificato da D. Bosco, R. Belasio. Il vino venne diluito 5 volte e poi sottoposto a neutralizzazione con idrato potassico $n/_{10}$ a decimi di cc. per volta, operando su 25 cc. di liquido posti nella cellula Dutoit e di cui, ad ogni aggiunta di alcali si determinava la conducibilità. I valori della conducibilità specifica vennero portati sull'asse delle ordinate e su quello delle ascisse il numero dei cc. del reattivo consumato.

Le determinazioni eseguite si riportano nei seguenti grafici:

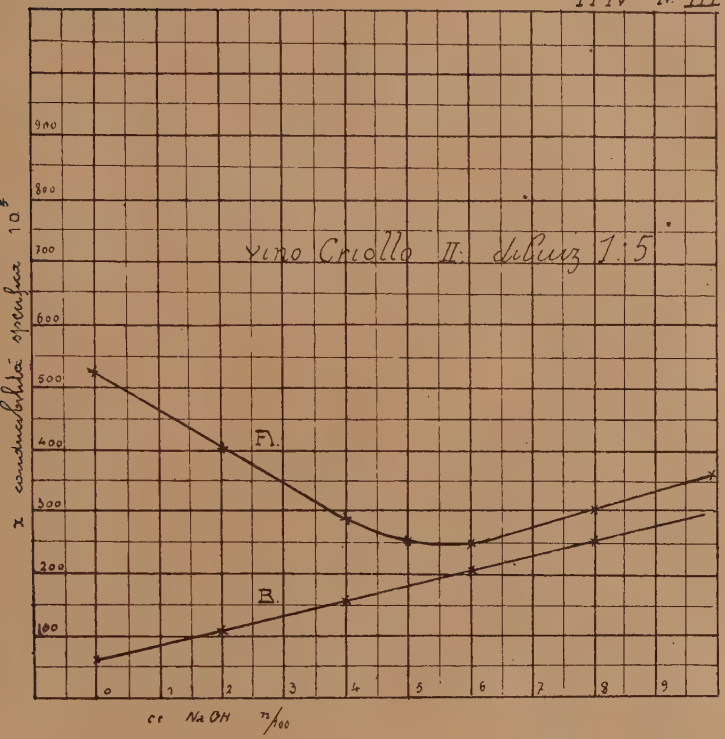
TAV N° I



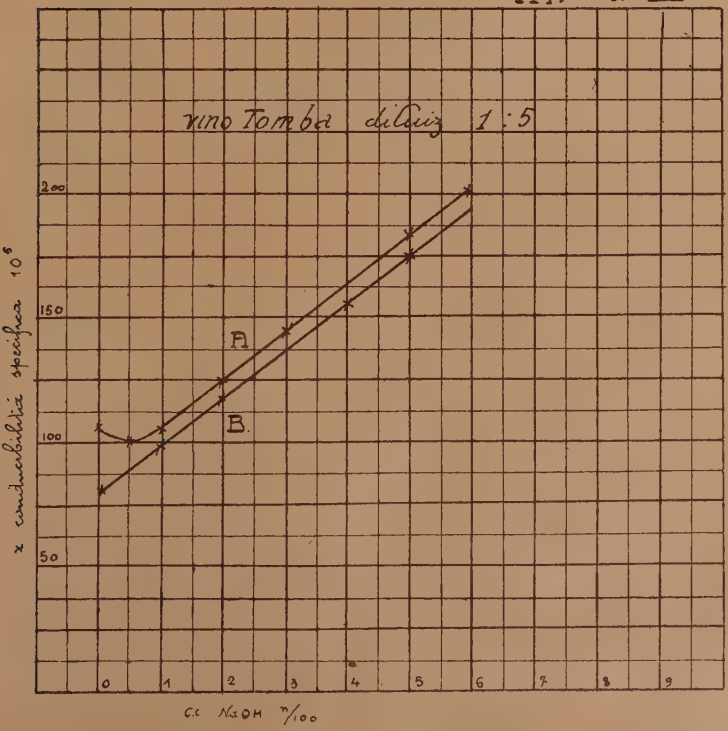
TAV N° II



TAV N° III



TAV. N° IV



Nel grafico n.° 1 sono consegnati i valori espressi in conducibilità specifica X 10^5 e precisamente:

A - campione di vino bianco trattato con acido solforico in ragione di . . . . . 0,980 - SO_4 °/₀₀

B - campione di vino bianco trattato con acido solforico in ragione di 0,612

C - campione di vino Bianco . . . . . Testimonio

Nel grafico n.° 2 sono riportate le curve di neutralizzazione per:

	SO_4	Cl
A - Vino da mosto sterilizzato ed aggiunto . . .	1,65	0,66 °/₀₀
B - „ „ „ „ „ „ . . .	0,65	0,44
C - „ „ „ „ „ „ . . .	Testimonio	

Nel grafico n.° 3 sono riportate le curve di neutralizzazione per:

	SO_4	Cl
A - Vino come n.° 2 aggiunto dopo fermentazione	0,675 °/₀₀	0,455 °/₀₀
B - „ „ „ „ „ „	Testimonio	

Nel grafico n.° 4 sono riportate le curve di neutralizzazione per:

A - Vino Rosso comune aggiunto di . . . . 0,610 di SO_4 °/₀₀

B - „ „ „ „ „ . . . . Testimonio

Dall'esame critico dei grafici espressi, come abbiamo detto, in conducibilità specifica appare evidente l'inflessione più o meno profonda del primo tratto della curva, cosa che sta a dimostrare costantemente la diminuzione della conducibilità per parziali neutralizzazioni dei vini trattati con acidi minerali, anche aggiunti in dose inferiore a quella che ordinariamente si usa nella pratica per rimontarne l'acidità.

Per determinati vini può convenire una diluizione diversa da quella adottata dal Quartaroli, diluizione che è bene cercare per tentativi e che può arrivare fino a 1 : 10 allo scopo di rendere sempre più significativo il responso elettro-chimico.

In questo caso si può anche esprimere le variazioni di conducibilità direttamente dal quoziente a/b, ottenendo con ciò la maggiore sensibilità.

* * *

Gli stessi campioni di vino vennero sottoposti ad un accurato esame chimico, eseguendo anche quelle determinazioni meno comuni, ma indispensabili per stabilire il bilancio degli acidi ed il loro stato di salificazione, che, come abbiamo detto, rappresenta per siffatti vini un problema di primissima importanza, seguendo i metodi descritti in altri miei precedenti lavori. Inoltre, per la determinazione della concentrazione dei ioni H, anzichè adoperare il metodo della inversione del saccarosio o dell'etere diazio-etilacetico, venne eseguito il metodo della saponificazione dell'etere metilacetico, alla temperatura di 30° C. di un comune termostato [8]).

Questo metodo, un poco più lungo per quanto si riferisce alla durata, e molto sbrigativo per l'esecuzione, che si riduce ad una semplice titolazione acidimetrica, risponde bene, tanto più che si possono eseguire molte determinazioni contemporaneamente.

A 200 cc. di vino si aggiungono 5 cc. di etere metilacetico, un pò di timolo e si ricopre la superficie del vino con olio di vaselina per impedire ogni sviluppo di micoderma aceti, si pone in termostato a. b. m. con termoregolatore ben registrato e con mulinello di agitazione. Di tempo in tempo si prelevano 10 cc. di liquido e si titolano con KOH $n/_{10}$ tenendo esattamente calcolo del tempo trascorso e della concentrazione totale dell'etere che si determina una volta tanto, saponificandone una determinata quantità con HCl $n/_{2}$ fino a costanza di risultati; con questo mezzo si può benissimo seguire la velocità della reazione e calcolare la costante di saponificazione.

Contemporaneamente ai vini da sperimentare si pone in termostato anche una soluzione idroalcoolica di HCl $n/_{500}$ che serve come base del calcolo. I risultati dell'analisi chimica e fisico-chimica sono consegnati nelle tabelle I, II, III.

Conclusioni.

Se diamo uno sguardo alla composizione dei due vini, dei quali si è riportato il bilancio e lo stato di salificazione — non avendo potuto per mancanza di materiale eseguirlo anche sul terzo campione — risulta subito evidente quanto diversa sia la loro energia acida, avendo trovato per il vino rosso Ch = 1,10 e per l'altro vino il decimo del valore Ch = 0,106.

Per spiegare questo bassissimo valore occorre tenere presente l'azione fortemente inibitrice sulla dissociazione elettrolitica dell'ammoniaca, che questo vino contiene in quantità eccessiva ed anormale, oltrechè alla poca acidità libera titolabile di fronte alla porzione salificata.

L'acido tartarico in detto vino è completamente o quasi salificato ed anche gli altri acidi raggiungono percentuali di salificazione sconosciute per i nostri vini.

Quanto alla questione della ricerca degli acidi minerali e loro miscele nel vino, resta confermato che il metodo elettrochimico è l'unico che possa dare sicuri indizii, non potendosi col solo ausilio dei reperti chimici fare una netta distinzione fra i vini salati gessati e quelli trattati con acidi inorganici. Naturalmente questo metodo oltrechè pel vino serve anche per gli aceti, birre, sidri, gassose, ecc.

Concluderemo quindi col fare un augurio che detto metodo, accanto alle altre determinazioni fisico-chimiche, quali l'energia acida, le curve di neutralizzazione colla barite, trovi posto nei Metodi Ufficiali per la tutela dell'onesto commercio e per la sempre maggiore conoscenza del vino.

Asti, R. Stazione Enologica Sperimentale, marzo 1922.

TABELLA I.

DETERMINAZIONI FISICHE E CHIMICHE		Vino tinto comune		Vino criollo bianco		Moscatel Rosado	
Peso specifico del vino determinato a $\frac{15°}{15°}$		0,99420		0,99080		0,99350	
» » del distillato » »		0,98270		0,98230		0,98370	
Alcool in volume	%	13,50		13,90		12,60	
Peso specifico del residuo della distillazione	»	1,01150		1,00820		1,01010	
Estratto totale dalla densità in gr.	‰	29,70		21,20		26,10	
Zuccheri riduttori in gr.	»	traccie		—		2,75	
Glicerina in gr.	»	6,75		7,50		6,20	
		cc.	n/1 gr.	cc.	n/1 gr.	cc.	n/1 gr.
Acidità totale libera determinata in gr.	»	91,5	6,75	56,0	4,20	59,9	4,43
Acido tartarico determinato in gr.	»	20,0	1,50	23,4	1,76	18,5	1,39
» malico per differenza	»	35,0	2,34	27,2	1,84	34,5	2,38
» lattico determinato	»	9,3	0,82	13,6	1,24	13,3	1,19
» succinico calcolato	»	18,20	1,03	19,10	1,12	17,2	1,01
» tannico determinato	»	6,80	2,90	—	—	traccie	—
» acetico determinato	»	9,70	0,55	11,0	0,66	14,0	0,84
» solforoso determinato	»	1,20	0,038	0,70	0,022	—	—
Acidità combinata dell'alcalinità delle ceneri	»	9,0	—	32,0	—	36,0	—
Alcalinità Farnsteiner	»	4,7	—	29,0	—	30,5	—
Ceneri	»	—	3,30	—	3,20	—	4,20
Fosfati come PO_4'''		13,0	0,420	10,0	0,320	12,0	0,380
Solfati come SO_4''		6,5	0,245	7,5	0,290	6,6	0,250
Cloruri come Cl'		4,5	0,160	4,3	0,156	5,9	0,212
Azoto totale come N		19,0	0,266	12,5	0,175	35,0	0,490
» ammoniacale NH_4		0,5	0,009	0,75	0,010	4,5	0,081

TABELLA II.

Determinazione della costante di saponificazione dell'etere metilacetico di cui 5 cc. consumano per completa saponificazione $n/_{10}$ di KOH = 23,25.

N. I soluzione $n/_{500}$ di HCl in soluzione alcoolica al 13 % – II Vino rosso comune – III Vino Moscatel Rosado.

DATA	Ora	Tempo trascorso in m.	Temperatura del termostato	cc. KOH $n/_{10}$ consumati			concentrazione relativa			costante di saponificazione $K = \frac{\log. C\text{-}togt}{0.4343 . t}$		
				I	II	III	I	II	III	I	II	III
11-1-922	11 ant.	0	29,10	5.05	13,40	9,60	23,25	23,25	23,25			
13 » »	»	2,880	28,9	6,33	14,20	9,65	21,98	22,45	23,20	0,0000193	0,0000120	0,0000089
15 » »	»	5,760	29,5	7,70	14,85	9,75	20,60	21,80	23,10	202	110	108
17 » »	»	8,640	29,4	8,65	15,25	9,80	19,65	21,40	23,05	190	98	105
19 » »	»	11,520	29,10	9,80	15,50		18,50	20,85		197	101	--
									Valore medio	194	108	103
									C_H . . .	$= \frac{194}{2} = 97$	$\frac{108}{97} = 1,10$	$\frac{103}{970} = 0,106$

TABELLA III.

	Vino tinto comune		Moscatel Rosado	
Acidità totale titolabile in cc. n/1 . ‰	91,50		59,50	
Dedotto 1/3 equivalenti PO_4''' . »	4,30		3,00	
» 1/2 » SO_2'' . »	0,60		0,00	
Acidità organica titolabile . . . . »		86,60		56,50
Alcalinità Farnsteiner . . . . . »	4,70		30,50	
+ 2/3 equivalenti PO_4''' . . . . »	8,60		6,00	
+ NH_4 . . . . . »	0,50		4,50	
Acidità organica non titolabile . . »		13,80		41,00
Acidità organica totale . . . . . »		100,40		97,50
Concentrazione in millimole H . . »		1,10		0,106

Determinazione chimica dei singoli acidi	Stato di combinazione degli acidi organici calcolati secondo P. Dutoit e M. Duboux									
	totale	combinato e 1/2 combinato		libero	% libero	totale	combinato e 1/2 combinato		libero	% libero
		non titolabili	titolabili				non titolabili	titolabili		
Acido tartarico totale cc. n/1 . . . ‰	20,00	5,10	5,10	9,8	48	15,50	7,5	7,5	0,5	3,3
» malico totale . . . . . »	36,20	5,20	5,20	25,8	72	34,50	15,0	15,0	4,5	13,2
» lattico totale . . . . . »	9,30	1,14	—	7,16	77	13,30	8,3	—	5,0	38,5
» succinico totale . . . . . »	18,40	0,55	0,55	17,30	94	17,20	3,6	3,6	10,0	59,0
» acetico totale . . . . . »	9,70	0 10	—	9,54	98,5	17,00	2,85	—	14,15	83,0
» annico totale . . . . . »	6,80	0,05	—	6,75	99	—	—	—	—	—
		12,20	87,20				38,25	60,25		

BIBLIOGRAFIA

[1]) F. Carpentieri, Per la ricerca dell'acido solforico libero aggiunto ai vini – Ricerche sulla composizione dei vini genuini e gessati. – Le Stazioni Sperimentali Agrarie Italiane, Modena 1900-1909

[2]) A. Quartaroli, Sullo stato di combinazione degli acidi minerali ed organici nel vino.

– Ricerche chimico-fisiche nel vino. – Le Staz. Sper. Agr. Ital., 1906-1907,

[3]) C. Mensio, Ricerche sull'aggiunta di acido solforico al vino. – Le Stazioni Sperimentali Agrarie Italiane, Modena 1911.

[4]) G. Bosco e R. Belasio, Ricerca degli acidi minerali nel vino. – Annali di chimica applicata, Roma 1916.

[5]) Clelia Di Maio, Studi chimico-fisici sui vini – La costante di dissociazione elettrolitica dei vini. – Annali di chimica applicata, Roma 1915.

[6]) L. Casale, I metodi elettrochimici per la ricerca dell'aggiunta di acido solforico ai vini. – Le Staz. Sper. Agr. Ital., Modena 1915.

[6]) C. Mensio, L'azione dell'anidride solforosa e dell'acido solforico sulle ceneri e sull'alcalinità dei vini. – Le Staz. Sper. Agr. Ital., Modena 1906.

[7]) T. Paul, Ueber den gegenwertingen Stand der chemischen Untersuchung des Weines. – Zeitschr. für Untersuchung der Nahrungs-und Genussmittel. Berlin 1914.

RIVISTA BIBLIOGRAFICA

G. Ciamician e C. Ravenna, **Sul significato biologico degli alcaloidi nelle piante.** – Attualità scientifiche, N. 28, N. Zanichelli, Bologna 1921.

Le piante differiscono dagli animali per organizzazione e per sviluppo in superficie esterna, nonchè per la funzione chimica, capace di compiere veri processi sintetici e produrre composti organici complessi. Questi provengono tutti dall'esiguo $^1/_2$ per mille di anidride carbonica dell'aria, che la clorofilla fissa sotto l'energia solare.

Gli animali, oltre che sviluppare una superficie interna, possono pure produrre composti organici per via sintetica: grassi, proteine, zuccheri complessi, ma partendo da combinazioni meno semplici e per legami anidridici.

Quali organismi poco reattivi, le piante non tollerano l'inoculazione di sostanze organiche estranee nel loro organismo, epperò, quando non soccombono, non rivelano in genere particolari alterazioni. Fra le reazioni è notevole quella dello zinco (anche dei sali) nell'attenuare l'azione di sostanze venefiche.

Nelle prove d'inoculazione, gli AA. preferirono alcune piante agrarie: mais, fave, fagiuoli, lupini, zucche, pomidoro, barbabietole, non prestandosi le altre ugualmente bene, nè tutte rivelando effetti identici.

Gli acidi grassi (formico, palmitico), sia pure in forma di sali potassici, sono quasi innocui, ma dimostrano fra loro differenze apprezzabili ed uno sviluppo più limitato rispetto ai testimoni. L'ac. ossalico è lievemente tossico, meno il succinico; innocuo il tartarico, che permette uno sviluppo normale; innocui pure gli acidi amidati (glicocolla, lanina, leucina, asparagina. Si confermerebbe così il risultato che gli acidi più importanti all'economia della pianta ne promuovono lo sviluppo (Lopriore).

Alcune sostanze molto tossiche, come gli alcaloidi, mentre arrestano le piantine nel loro sviluppo, determinano un più intenso color verde delle foglie, dovuto ad una maggiore produzione di clorofilla (morfina e pirocatechina), fenomeno che ricorda gli effetti delle miscele cupriche sulle foglie di vite e di patate.

Effetti più cospicui ed azioni più intense rivelano gli alcaloidi naturali ed artificiali, derivati dall'ammoniaca, promuovendo sulle prime foglie bollosità traslucide, che diventano macchie gialle, rossastre o rugginose, talora punteggiature o verruche gialle o rossastre, sì da impartire alle foglie un aspetto variegato e ornamentale. Le prime foglie seccano e cadono; ma a seconda della natura del veleno, le piante mettono foglie composte e possono riaversi e svilupparsi più o meno stentatamente o soccombere, talvolta senza ulteriore accrescimento.

La nicotina determina, dopo la caduta delle prime foglie semplici, un grazioso albinismo delle foglie composte, per cui queste appariscono marginate di bianco o di giallo pallido, come in certe piante normalmente albicate. Il che per la biologia del fenomeno può avere importanza teorica e fors'anche pratica.

Da questi risultati gli AA. concludono che gli alcaloidi non possono considerarsi come materiali di rifiuto, ma come sostanze attive, necessarie alla vita di certe piante e di azione analoga a quella degli ormoni animali.

L'introduzione di radicali alcoolici od acidi non determina ma esalta l'azione delle sostanze organiche presenti o introdotte nelle piante.

Sostanze volatili estranee vengono eliminate per traspirazione in modo semplice e rapido. Così, vólto alla luce, il primo dei nostri due Autori esalò il suo spirito, lasciando all'altro grande eredità di affetti. LO PRIORE

L. Piccioli, **Monografia del Castagno. Suoi caratteri morfologici, varietà, coltivazione, prodotti e nemici,** con 150 dis. e 1 tav. – Spinelli, Firenze 1922.

Per lodevole sagace accordo fra l'antico e il nuovo Editore, questo magnifico volume si presenta in veste nuova, offrendo un mirabile modello a quanti dell'albero studiano la vita, lo sviluppo, la coltura, il passato pastorale, il presente postbellico e l'avvenire industriale.

Ricco di un gran numero di figure originali, di una carta della distribuzione in Italia, di una bibliografia estesissima (dal miocene fino a noi), tu non sai se più ammirare il prezioso nutrimento, che la pianta offre al corpo e l'A. allo spirito, o l'impiego industriale del legno, dell'estratto e del frutto.

Nell' abbondanza trova ognun ciò che brama, epperò il pio castagno molto concede al piano non meno che al monte, all'industria non meno che alla nutrizione. Le applicazioni industriali del legno per costruzione e dell'estratto per concia sono recenti, epperò han seguìto le vicende belliche, trasportandosi all'estero, in paesi in cui non esisteva che il germe. Su molti di questi processi industriali, empirici prima, tecnici dopo, non possiamo fermarci.

Tutto rivela però una correlazione intima fra pianta, ambiente e coltura, nelle sue estrinsecazioni più diverse da regione a regione; chè dove rustica cresce la pianta e pastorale n'è ancora la coltura, là il frutto, che è pane del povero, alimenta la popolazione montanara. Dove invece il progresso del vivere civile s' inerpica per le vie della montagna e le spiana alla vita cittadina, industriale o sportiva, là si riduce forse la coltura, ma si eleva il reddito, chè non il frutto solo, ma il legno, l'estratto, il terriccio ed il pulesco trovano esteso e redditivo impiego

Delle malattie vi è la storia completa, illustrata da buone figure e resa pratica da consigli utili sui mezzi di difesa e prevenzione. Non le sole alterazioni dell'albero e del frutto, ma anche quelle del legno, prima e dopo il taglio, vengono esaminate in relazione ai danni ed ai mezzi di prevenirli o di attenuarli nella pratica: così a proposito di certe alterazioni, note all'industriale più che all'agricoltore, come ad es. la *cipollatura* o *mal del rotolo*, che non si appalesa all'esterno con segni visibili in piante di buona apparenza e che si rivelano difettose all'atto di diradarle, perdendo notevolmente di prezzo.

L'opportuno connubio dello studioso — che riporta il male al distacco di due anelli legnosi consecutivi e concentrici — e del tecnico — che consiglia i mezzi idonei perchè nell'impiego l'alterazione si risenta il meno possibile — conduce ad una simbiosi mirabile fra indagine e pratica.

Il libro non mostra solo vasta erudizione, ma offre risultati d'indagini sperimentali. Sperimentalmente da noi è stato trovato che il castagno è più ricco in materia tannica della quercia; che, per le piante di alto fusto, il legno cresciuto molto presto (al contrario di quanto avviene in Germania) è meno ricco di tannino di quello cresciuto lentamente; però gli estratti sono notevolmente più belli e quindi la colorazione meno cara.

L'A., se pur spicciola particolari, nulla fa perdere al libro d'interesse, epperò tutta l'opera, storica, scientifica, pratica, è perifrasi sapiente dei versi del Pascoli

> **tu pio castagno, solo tu, l'assai**
> **doni al villano che non ha che il sole.** . . . L.

RAVENNA C., **Analisi chimica, agraria e bromatologica**. – 2.ª Ediz., N. Zanichelli, Bologna 1922.

Questo libro, comparso all'inizio della grande guerra, quando i Metodi Ufficiali, cristallizzati nella storta dell'immobilità, aspettavano ad essere sublimati per venire alla luce in forma di gas rutilanti, è ora alla 2.ª edizione.

All'augurio di fortuna, da me fatto allora, il libro risponde ora in veste nuova, con una concentrazione ipertonica del contenuto, e conforta i metodi non con soli cenni esplicativi, perchè l'analista li intenda con lo spirito e non li segua da automa, ma aggiungendone di nuovi. L'esperienza in uno dei maggiori Istituti georgici del Mezzogiorno deve averne rivelati di più opportuni.

Dissi allora che l'analista, come l'oratore, si fa da sè. Epperò se l'A. non sperava che durante la guerra potesse uscire dalla storta del suo libro l'*homunculus* dell'analista, si conforta ora non poco nel veder la sua creatura adulta e promettente.

Immutato sostanzialmente sia nell'indirizzo che nell'ordinamento generale, resane maggiormente pratica la consultazione, il libro, dopo aver già risposto agli scopi didattici, appare ora più ricco nel testo e nelle tavole.

L'intento primitivo di fare opera utile, oltre che agli studenti di agraria, a quelli universitari, i cui corsi generali poco contemplano le applicazioni della chimica analitica ai prodotti dei campi, con la scelta dei metodi più semplici ed esatti per l'analisi dei terreni, concimi, foraggi, mezzi anticrittogamici, ceneri vegetali, vino, aceto, grassi, latte, burro, formaggio, acque e farine, si è rivelato ottimo ed ha fatto buona prova specialmente per i primi, più interessati degli altri alle sorti di Enotria.

Al difetto, rilevato nella prima edizione, dei metodi fisico-chimici e di quelli crioscopici per l'analisi dei vini e del latte, l'A. ha molto sagacemente riparato, trattando ampiamente questi nuovi metodi analitici, divenuti ormai base delle determinazioni analitiche consuete, oggi richieste per vino e per latte.

Soccorre per altro intento specialmente l'Appendice — ormai non più tale, per spirito e mole, ma organo integrante del corpo — sulla preparazione delle soluzioni, cioè dei veicoli indispensabili alla ricerca dell'essenza stessa dei prodotti agrari, nonchè numerose Tavole per determinazioni diverse.

L'opera — osservava modestamente l'A. — non era completa al suo primo comparire, ma poteva essere completata con altre maggiori. Uscita ora di minorità e comparsa in veste non più corta, può bene aspirare a funzioni più liete e solenni di quella bene augurante della 2.ª edizione.

I provetti, più che gl'iniziati, riconosceranno questo lavoro di eliminazione di metodi antiquati, di preparazione ai nuovi, più semplici e sicuri. Chè quando manca il favore dall'alto, conforta veder rifulgere in terra fra gli uomini lo spirito di buona volontà.

Un tal lavoro di ricostituzione è già fecondo dove una volta rifulsero esperienza e coltura. Perchè non rifulge ora dove luce la vittoria?

E l'Editore? Sceso dal Parnaso, per sostituire agli elzeviri opere grevi di cifre e di formule, non si fermerà sui termini dell'equazione nuova, memore dell'invito di Enotrio: con la fiaccola in pugno e con la scure!

LO PRIORE

E. WERTH, **Zur experimentellen Erzeugung eingeschlechtiger Maispflanzen und zur Frage: Wo entwickeln sich gemischte (androgyne) Blütenstände am Mais?** – Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. XL pag. 69-78, 1922.

Queste ricerche, intese ad illustrare la fame del Mais – sperimentalmente indotta dalla coltura fitta in spazio limitato – oltre che notevoli risultati ecologici, dimostrano la tendenza alla femminilizzazione delle infiorescenze, epperò ad una relativa maggiore produzione di pannocchie.

Per la biologia generale del Mais interessano la proporzione relativa tra le infiorescenze maschili e le femminili e la posizione loro sulla pianta.

La semina fitta di una o di più varietà di Mais in vasi di 20-25 cm. di diametro offre una congerie strana di piante, a sviluppo e caratteri diversissimi, tendenti a produrre infiorescenze femminili nella proporzione del 50 % in posizione normale e del 22 % all'apice dell'asse. quindi in complesso: circa 72 % di piante femminili, 16 % sessualmente normali e 12 % con organi sessuali abortiti

Dal punto di vista ecologico simile comportamento appare naturale.

Il polline, indispensabile alla fecondazione, può essere fornito dai fiori maschili, se anche non conduce al risultato pratico di fecondar tutti gli ovari.

Il comportamento trova conferma nel fatto più generale che delle piante poligame le ginomonoiche e le ginodioiche sono di gran lunga più numerose delle corrispondenti forme maschili, in realtà abbastanza più rare.

Anche nella trasformazione sessuale dei fiori ermafroditi in unisessuali è più facile la soppressione del genere maschile di quella del femminile

Riguardo alla posizione sull'asse delle infiorescenze miste (androgine), l'A. riferendosi agli effetti parassitari del Carbone nelle Cariofillacee dioiche, sospettava che l'*Ustilago Maydis* potesse promuovere nel Mais la formazione d'infiorescenze androgine. Le prove non confermando questa ipotesi, ne consegue che la comparsa d'infiorescenze miste dovrebbe riportarsi a cause ben diverse.

Decapitando di buon'ora gli assi principali, si promuove lo sviluppo di germogli laterali, i quali danno piante normali con infiorescenze maschili terminali ed 1-3 pannocchie laterali. Infiorescenze miste su assi laterali rappresentano il 5,63 % rispetto al 41,43 % in piante vicine rimaste intatte

Nelle prove di decapitazione i germogli laterali con infiorescenze miste non raggiungono mai l'altezza dell'asse principale — cosa che avviene invece spesso nei germogli laterali della base, terminanti con una infiorescenza maschile, apicale come in piante normali, sicchè, staccate dall'asse principale, non si potrebbero distinguere da quelli normali.

La regione apicale della pianta essendo quella che più attira e meglio sfrutta il torrente di materiali organici, ne risulta che in essa sviluppasi la infiorescenza maschile, mentre le pannocchie preferiscono la posizione laterale.

Una buona nutrizione ha quindi l'effetto di promuovere la formazione d'infiorescenze maschili; una deficente, invece, quella di femminili

Questo nelle colture affamanti Nelle razionali la riserva di concimi corregge le deficenze naturali a benefizio di una migliore e più regolare produzione.

LO PRIORE

Prof. Dott. GIUSEPPE LO PRIORE *Direttore responsabile.*

DONATO SCARAMUZZI

Dati sperimentali sull'alimentazione del bestiame

Dovendo somministrare agli animali foraggio secco (paglia, fieno, crusca, avena, ecc.) in mancanza di quello verde, è interessante esaminare la quantità relativa da portare nella razione per ogni capo animale, ed esaminare eziandio le razioni dal punto di vista qualitativo ed economico.

Comunemente, per l'alimentazione del bestiame, non si usa nelle nostre stalle un principio regolatore vero e proprio, all'infuori di quello dettato dall'uso comune o dal criterio personale, spesso variabile ed empirico, di chi è addetto alla stalla; così che si verificano molto facilmente eccessi o difetti nella quantità di razione data, con conseguente danno, così nell'uno, come nell'altro caso, per il detentore di bestiame.

Egli è vero che un animale tanto utilizza di alimento per quanto gli fa di bisogno, e non già per quanto introduce nel proprio stomaco, il che vale quanto dire che non tutto il foraggio mangiato viene utilizzato, ma una parte di esso viene emesso sotto forma di escrementi, mentre ha riempito lo stomaco, sottraendone dannosamente delle energie. Così pure è vero che non a tutti gli animali si confà la stessa razione, variando questa da specie a specie, da razza a razza, e, nella stessa razza, da individuo a individuo, a seconda della sua età, peso vivo, stato di salute, lavoro utile che è destinato a dare.

D'altra parte, la scarsità di foraggio induce, oggi più che una volta, ad economizzare sulle razioni, beninteso, senza renderle insufficienza, ciò che equivarrebbe ad una diminuzione dei prodotti,

(latte, carne, lavoro) e ad un deprezzamento dell'animale stesso (valore minore); in una parola, ad una perdita dell'allevatore. Mentre, d'altra parte, sarebbe pure un danno eccedere oltre il bisogno, per la nessuna utilità del maggior alimento consumato.

L'alto costo dei foraggi, infine consiglia una scelta accurata dei mangimi offerti dal mercato, in modo da scegliere quelli meno costosi, senza scapito del valore nutritivo necessario per gli animali. È evidente che quanto più economica è la razione, tanto più remunerativa riesce l'industria del bestiame; la spesa di alimentazione rappresenta i $^3/_4$ ed anche i $^4/_5$ del totale costo di allevamento, ed è pertanto di grandissima importanza il rendere detta alimentazione quanto più è possibile appropriata, in modo da trarne il massimo utile colla minima spesa.

* * *

In base a questi principi ho voluto eseguire una serie di calcoli *), i quali, per le cifre cui direttamente conducono, possono servire di guida all'agricoltore. Certamente non si pretende di dare con esse delle norme assolute, perchè nulla vi è di assoluto in agricoltura, specie in fatto di alimentazione, dove la composizione dei foraggi varia continuamente e continuamente variano i bisogni degli animali. Tuttavia, una certa guida è possibile darla ed essa potrà giovare più del comune empirismo.

Prima, però, di esporre dette cifre, occorrerà chiarire alcune indicazioni che si trovano nella tabella qui sotto, per mettere anche l'agricoltore meno pratico in grado di poterla comprendere, ed all'occasione, servirsene.

In una prima colonna sono indicati diversi mangimi (quelli che per il Meridionale ho ritenuto più interessanti) in diverse combi-

*) E ciò ho fatto avvalendomi dei dati analitici medi contenuti nel trattato « L'Alimentazione del bestiame » dei proff. Menozzi e Niccoli, 2.ª edizione pag. 256-283.

nazioni fra di loro; così, p. es., fieno di trifoglio incarnato e paglia cereali, crusca con lo stesso fieno, ecc.

Nelle colonne successive sono rappresentate, corrispondentemente ai diversi mangimi, le quantità che di ciascuno di essi occorre usare in proporzione, per avere il rapporto nutritivo 1 a 4, oppure quello 1 a 5, oppure 1 a 6, ecc., fino a 1 a 12.

Per chi non lo sappia, s'intende per rapporto nutritivo la proporzione che esiste fra la quantità delle sostanze azotate (albuminoidi) digeribili e la quantità delle sostanze non azotate (grassi ed idrati di carbonio) pure digeribili e ridotte allo stesso valore fisiologico. Ogni foraggio ha il suo rapporto nutritivo, e l'indicazione di questo rapporto sta a dire della ricchezza o meno del foraggio stesso. Naturalmente, una mescolanza di diversi mangimi, presenta un rapporto diverso a seconda dei foraggi che si fanno entrare nella mescolanza e della quantità in cui si mescolano.

Uno che volesse, per es., il rapporto 1 a 6 con fieno di trifoglio incarnato e paglia di cereali — cito questa miscela per fare un esempio — bisogna che usi, secondo quanto è indicato nella tabella in corrispondenza a tale rapporto, Kg. 88,84 di fieno di trifoglio incarnato e Kg. 11,16 di paglia cereali, cioè $^{9}/_{10}$ circa del primo e $^{1}/_{10}$ della seconda; se volesse, invece, il rapporto 1 a 10 cogli stessi mangimi, bisogna che usi Kg. 47,83 di trifoglio e Kg. 52,17 di paglia, ossia circa la metà di ciascuno di essi. Naturalmente, questi quantitativi indicano la proporzione in cui i mangimi devono mescolarsi fra di loro per ottenere quel dato rapporto, e non già la quantità effettiva da usare giornalmente per l'alimentazione di un animale, poichè, per la quantità giornaliera occorrerà regolarsi in altro modo, sempre partendo dai dati contenuti nella tabella.

Una volta stabilito come si deve leggere nella tabella e chiarito il significato delle cifre, sorge una domanda: riferendoci ad un animale, quale rapporto nutritivo si deve seguire? Ecco: per un animale giovane, per quello che ne pensano i zoootecnici, occorre un rapporto nutritivo come si dice stretto (da 1 a 3 a

1 a 4) così come lo si trova nel latte. Il latte, difatti, ha un rapporto nutritivo di 1 a 4 circa. Mano mano che si procede verso la fine dell'allattamento, questo rapporto di 1 a 4 si allarga, diventando di 1 a 5, poi di 1 a 6, poi di 1 a 7 ecc., fino a che l'animale è divenuto adulto. Per l'adulto, occorre un'altra distinzione, a seconda della destinazione dell'animale, se deve cioè lavorare (e a quale lavoro lo si assoggetta, se intenso o moderato), o dare latte, o ingrassare, o figliare. Così per es. per il bue in riposo può bastare il rapporto 1 a 10 - 1 a 12, (un po' meno per il cavallo, e cioè 1 a 10, data la diversa costituzione dell'apparato digerente), per il bue in produzione di lavoro può essere conveniente il rapporto 1 a 9, oppure 1 a 8, oppure ancora 1 a 7, a seconda che l'animale è assoggettato a lavoro moderato, intenso o molto intenso. Per il cavallo valga anche qui la stessa considerazione fatta dianzi. Per gli animali destinati all'ingrasso conviene pure un rapporto largo (1 a 8 - 1 a 10), mentre che per le femmine gestanti od allattanti, siccome devono nutrire il feto, o dare latte (che è ricco di sostanze azotate), è necessario un rapporto stretto (1 a 5 - 1 a 7).

Ciò premesso espongo senz'altro le cifre nella seguente tabella:

MANGIMI	Rapporto nutritivo 1 a 4	Rapporto nutritivo 1 a 5	Rapporto nutritivo 1 a 6	Rapporto nutritivo 1 a 7	Rapporto nutritivo 1 a 8	Rapporto nutritivo 1 a 9	Rapporto nutritivo 1 a 10	Rapporto nutritivo 1 a 11	Rapporto nutritivo 1 a 12
eno di trifoglio incarn.	—	—	88,84	74,49	63,62	54,87	47,83	42,00	37,19
Paglia cernali . . .	—	—	11,16	25,51	36,38	45,13	52,17	58,00	62,81
ninoidi digeribili . .	—	—	6,1738	5,3559	4,7216	4,2374	3,8372	3,5048	3,221
i digeribili	—	—	1,3284	1,1978	1,0958	1,0192	0,9552	0,9023	0,8565
ttivi inazotati diger.	—	—	33,806	34,5852	35,1028	35,6506	36,0328	36,3508	36,569
nza secca totale . .	—	—	82,2508	82,8756	83,0495	83,5697	83,857	84,1166	84,235
fra sost. secca totale ost. digeribili . . .	—	—	1,9 (9)	2,0 (1)	2,0 (2)	2,0 (4)	2,0 (5)	2,0 (6)	—
eno di trifoglio incarn.	—	58,96	—	—	—	—	—	—	—
Crusca	—	41,04	—	—	—	—	—	—	—
ninoidi digeribili . .	—	8,5294	—	—	—	—	—	—	—
i digeribili	—	7,9347	—	—	—	—	—	—	—
ttivi inazotati diger.	—	37,9275	—	—	—	—	—	—	—
nza secca totale . .	—	83,7929	—	—	—	—	—	—	—
fra sost. secca totale ost. digeribili . . .	—	1,7 (3)	—	—	—	—	—	—	—
eno di trifoglio incarn.	—	—	68,02	—	—	—	—	—	—
Avena	—	—	31,98	—	—	—	—	—	—
ninoidi digeribili . .	—	—	7,2065	—	—	—	—	—	—
i digeribili	—	—	2,2550	—	—	—	—	—	—
ttivi inazotati diger.	—	—	37,7378	—	—	—	—	—	—
nza secca totale . .	—	—	83,2989	—	—	—	—	—	—
fra sost. secca totale ost. digeribili . . .	—	—	1,7 (6)	—	—	—	—	—	—
eno di trifoglio incarn.	—	—	92,64	81,93	72,57	64,34	57,03	50,47	44,60
Carrube	—	—	7,36	18,07	27,43	35,66	42,97	49,53	55,40
ninoidi digeribili . .	—	—	6,5059	6,0671	5,6827	5,3442	5,0437	4,7743	4,5329
i digeribili	—	—	1,6998	1,3703	1,3394	1,3123	1,2881	1,2665	1,2471
ttivi inazotati diger.	—	—	35,6074	39,1281	42,1961	44,8968	47,2954	49,4456	51,3717
nza secca totale . .	—	—	82,072	82,6578	83,1536	83,5901	83,9776	84,325	84,6362
fra sost. secca totale ost. digeribili . . .	—	—	1,8	1,7	1,6	1,6	1,5 (6)	1,5	1,4 (8)
eno di trifoglio incarn.	79,81	95,79	—	—	—	—	—	—	—
Fave	20,19	4,21	—	—	—	—	—	—	—
ninoidi digeribili . .	9,9518	7,4657	—	—	—	—	—	—	—
i digeribili	1,3875	1,4211	—	—	—	—	—	—	—
ttivi inazotati diger.	36,4447	33,8772	—	—	—	—	—	—	—
nza secca totale . .	82,5076	81,8685	—	—	—	—	—	—	—
fra sost. secca totale ost. digeribili . . .	1,7 (2)	1,9 (1)	—	—	—	—	—	—	—

MANGIMI	Rapporto nutritivo 1 a 4	Rapporto nutritivo 1 a 5	Rapporto nutritivo 1 a 6	Rapporto nutritivo 1 a 7	Rapporto nutritivo 1 a 8	Rapporto nutritivo 1 a 9	Rapporto nutritivo 1 a 10	Rapporto nutritivo 1 a 11	Rapp nutri 1 a
6. **Fieno di Veccia** . . .	77,58	60,46	48,93	40,62	34,38	29,53	25.60	22,42	19,7
e Paglia cerenti . . .	22,42	39,54	51,07	59,38	65,62	70,47	74,40	77,58	80,2
albuminoidi digeribili . .	9,7295	7,8269	6,5458	5,6226	4.9299	4,3905	3,9536	3,6009	3,3
grassi digeribili	1,2027	1,0520	0,9505	0,8774	0,8225	0,7798	0,7452	0,7170	0,6
estrattivi inazotati diger.	35,9844	36,5683	36,9615	37,2449	37,4875	37,6231	37,7572	37,8654	37,9
sostanza secca totale . .	83,8828	84,328	84,6278	84,8439	85,006	85,1322	85,2345	85,317	85,3
rapp. fra sost. secca totale e sost. digeribili . . .	1,7 (8)	1,8 (5)	1,9	1,0 (3)	1,9 (6)	1,9 (8)	2,0	2,0 (2)	2,0
7. **Fieno di veccia** . . .	41,28	—	—	—	—	—	—	—	-
e Crusca	58,72	—	—	—	—	—	—	—	-
albuminoidi digeribili . .	11,5036	—	—	—	—	—	—	—	-
grassi digeribili	2,1398	—	—	—	—	—	—	—	-
Estrattivi inazotati diger.	40,7983	—	—	—	—	—	—	—	-
sostanza secca totale . .	85,3551	—	—	—	—	—	—	—	-
rapp. fra sost. secca totale e sost. digeribili . . .	1,5 (6)	—	—	—	—	—	—	-	-
8. **Fieno di veccia** . . .	70,90	42,95	20,32	1,67	—	—	—	—	-
e Avena	29,10	57,05	79,68	98,33	—	—	—	—	-
albuminoidi digeribili .	11,0067	9,8412	8,8972	8,1197	—	—	—	—	-
grassi digeribili	2,1593	2,8888	3,4796	3,9663	—	—	—	—	-
estrattivi inazotati diger.	38,7608	42,1223	44,9172	47,1865	—	—	—	—	-
sostanza secca totale . .	84,2892	85,2395	86,0091	86,6431	—	—	—	—	-
rapp. fra sost. secca totale e sostanze digeribili .	1,6 (2)	1,5 (5)	1,5	1,4 (6)	—	—	—	—	-
9. **Fieno di veccia** . . .	84.96	71,06	60,21	51,48	44,32	38,35	33,24	28,88	25,0
e Carrube	15,04	28,94	39,79	48,52	55,68	61.65	66,76	71,12	74,9
albuminoidi digeribili . .	10,7884	9,4653	8,4316	7,6008	6,9193	6,3507	5,8648	5,449	5,0
grassi digeribili	1,3548	1,3131	1,2806	1,2544	1,2329	1,215	1.1997	1,1866	1,1
estrattivi inazotati . . .	39,8485	44,1262	47,4683	50,1544	52,358	54,1965	55,7673	57,1118	58,2
sostanza secca totale . .	83,8563	84,3706	84,7723	85,095	85,3601	85,5811	85,7699	85,9315	86,0
rapp. fra sost. secca totale e sost. digeribili . . .	1,6 (1)	1,5 (3)	1,4 (8)	1,4 (4)	1,4 (1)	1,3 (8)	1,3 (6)	1,3 (4)	1,3
10. **Fieno di veccia** . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	-
e Fave	—	—	—	—	—	—	—	—	-
albuminoidi digeribili . .	—	—	—	—	—	—	—	—	-
grassi digeribili . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	-
estrattivi inazotati diger.	—	—	—	—	—	—	—	—	-
sostanza secca totale . .	—	—	—	—	—	—	—	—	-
rapp. fra sost. secca totale e sostanze digeribili .	—	—	—	—	—	—	—	—	-

MANGIMI	Rapporto nutritivo 1 a 4	Rapporto nutritivo 1 a 5	Rapporto nutritivo 1 a 6	Rapporto nutritivo 1 a 7	Rapporto nutritivo 1 a 8	Rapporto nutritivo 1 a 9	Rapporto nutritivo 1 a 10	Rapporto nutritivo 1 a 11	Rapporto nutritivo 1 a 12
Paglia di cereali . .	—	9,94	30,80	44,54	54,26	61,54	67,16	71,63	75,30
e Crusca	—	90,06	69,20	55,46	45,74	38,46	32,84	28,37	24,70
uminoidi digeribili . .	—	10,0171	7,9541	6,5946	5,6337	4,9138	4,3579	3,9154	3,5527
si digeribili	—	2,4473	2,0009	1,7067	1,4988	1,343	1,2227	1,127	1,0485
attivi inazotati diger.	—	44,1148	42,8444	42,0073	41,4156	40,9723	40,63	40,3575	40,1341
anza secca totale . .	—	86,7105	86,5228	86,3991	86,3116	86,2461	86,1955	86,1553	86,1222
o. fra sost. secca totale sostanze digeribili .	—	1,5 (3)	1,6 (3)	1,7 (1)	1,7 (7)	1,8 (2)	1,8 (6)	1,8 (9)	1,9 (2)
Paglia di cereali . .	—	—	—	—	18,90	33,82	44,76	53,13	59,74
e Avena	—	—	—	—	81,10	66,18	55,24	46,87	40,26
uminoidi digeribili . .	—	—	—	—	6,7385	5,703	4,9434	4,3624	3,9042
si digeribili	—	—	—	—	3,3505	2,8297	2,4477	2,1555	1,9251
attivi inazotati diger.	—	—	—	—	45,7346	44,4275	43,4687	42,7353	42,157
anza secca totale . .	—	—	—	—	86,5488	86,4294	86,3418	75,6479	86,222
o. fra sost. secca totale sostanze digeribili .	—	—	—	—	1,5 (5)	1,6 (3)	1,6 (9)	1,7 (5)	1,7 (9)
Paglia di cereali . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
e Carrube	—	—	—	—	—	—	—	—	—
uminoidi digeribili . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
si digeribili	—	—	—	—	—	—	—	—	—
attivi inazotati diger.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
anza secca totale . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
o. fra sost. secca totale sostanze digeribili .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Paglia di cereali . .	51,23	63.45	71,17	76,51	80,39	83,33	85,69	87,57	89,13
e Fave	48,77	36,55	28,83	23,49	19,61	16,67	14,31	12,43	10,87
uminoidi digeribili . .	11,4786	8,8801	7,2383	6,1037	5,2799	4,6533	4,1523	3,7535	3,4216
si digeribili	0,8613	0,7758	0,7217	0,6844	0,6572	0,6366	0,6201	0,607	0,5961
attivi inazotati diger.	43,8191	42,5187	41,697	41,1292	40,7169	40,4033	40,1526	39,953	39,7868
anza secca totale . .	85,8024	85,8269	85,8423	85,853	86,6646	85,8666	85,8713	85,8751	85,8782
o. fra sost. secca totale sostanze digeribili .	1,5 (2)	1,6 (4)	1,7 (2)	1,7 (9)	1,8 (4)	1,8 (7)	1,9 (1)	1,9 (3)	1,9 (6)
Crusca	—	81,71	37,5	3,00	—	—	—	—	—
e Avena	—	18,29	62,5	97,—	—	—	—	—	—
uminoidi digeribili . .	—	10,4603	9,1562	8,1387	—	—	—	—	—
si digeribili	—	2,9069	3,5037	3,9694	—	—	—	—	—
attivi inazotati diger.	—	45,2084	46,3762	47,309	—	—	—	—	—
anza secca totale . .	—	86,7817	86,7375	86,703	—	—	—	—	—
o. fra sost. secca totale sostanze digeribili .	—	1,4 (8)	1,4 (6)	1,4 (5)	—	—	—	—	—

MANGIMI	Rapporto nutritivo 1 a 4	Rapporto nutritivo 1 a 5	Rapporto nutritivo 1 a 6	Rapporto nutritivo 1 a 7	Rapporto nutritivo 1 a 8	Rapporto nutritivo 1 a 9	Rapporto nutritivo 1 a 10	Rapporto nutritivo 1 a 11	Rapp nutri 1 a
16. **Crusca**	—	93,57	78,01	65,87	56,12	48,13	41,49	35,82	30,9
e Carrube	—	6,43	21,99	34,13	43,88	51,87	58,51	64,18	69,0
albuminoidi digeribili . .	—	10,4666	9,175	8,1672	7,358	6,695	6,1433	5,6726	5,2
grassi digeribili	—	2,5597	2,3389	2,1275	1,9754	1,8508	1,747	1,6587	1,5
estrattivi inazotati diger.	—	46,0875	49,3989	51,9827	54,0574	55,7573	57,1717	58,3785	59,4
sostanza secca totale . .	—	86,8128	86,8439	86,8682	86,8877	86,9037	86,917	86,9283	86,9
rapp. fra sost. secca totale e sostanze digeribili .	—	1,4 (6)	1,4 (2)	1,3 (9)	1,3 (7)	1,3 (7)	1,3 (3)	1,3 (2)	1,3
17. **Crusca**	83,82	—	—	—	—	—	—	—	—
e Fave	16,18	—	—	—	—	—	—	—	—
albuminoidi digeribili . .	12,8394	—	—	—	—	—	—	—	—
grassi digeribili	2,427	—	—	—	—	—	—	—	—
estrattivi inazotati diger.	45,466	—	—	—	—	—	—	—	—
sostanza secca totale . .	8,6622	—	—	—	—	—	—	—	—
rapp. fra sost. secca totale e sostanze digeribili .	1,4 (2)	—	—	—	—	—	—	—	—
18. **Avena**	—	—	—	—	86,70	74,39	64,12	55,40	47,9
e Carrube	—	—	—	—	13,30	25,61	35,88	44,60	52,0
albuminoidi digeribili . .	—	—	—	—	7,3381	6,6799	6,1303	7,6637	5,2
grassi digeribili	—	—	—	—	3,6228	3,2648	2,9658	2,7120	2,4
estrattivi inazotati diger.	—	—	—	—	49,866	52,1582	54,067	55,6905	57,0
sostanza secca totale . .	—	—	—	—	86,7399	86,7768	86,8076	86,8338	86,8
rapp. fra sost. secca totale e sostanze digeribili .	—	—	—	—	1,4 (2)	1,3 (9)	1,3 (7)	1,3 (8)	1,3
19. **Avena**	59,88	77,94	90,25	99,30	—	—	—	—	—
e Fave	40,12	22,06	9,75	0,70	—	—	—	—	—
albuminoidi digeribili . .	13,7951	11,2086	9,4458	7,6697	—	—	—	—	—
grassi digeribili	2,8906	3,3945	3,738	3,7556	—	—	—	—	—
estrattivi inazotati diger.	48,1482	47,8046	47,5732	44,6120	—	—	—	—	—
sostanza secca totale . .	86,2988	86,4794	86,6025	81,5886	—	—	—	—	—
rapp. fra sost. secca totale e sostanze digeribili .	1,3 (3)	1,3 (8)	1,4 (2)	1,4 (5)	—	—	—	—	—
20. **Fave**	60,85	48,05	39,02	32,30	27,06	22,90	19,55	14,74	14,3
e Carrube	39,15	51,95	60,98	67,70	72,94	77,10	80,45	85,26	85,7
albuminoidi digeribili . .	14,6683	12,1518	10,376	9,0594	8,0228	7,2042	6,5453	5,9919	5,5
grassi digeribili	1,173	1,1576	1,1468	1,1387	1,1324	1,1274	1,1234	1,12	1,1
estrattivi inazotati . . .	55,8205	57,9609	59,4712	60,597	68,4727	62,1689	62,7293	63,20	63,6
sostanza secca totale . .	86,209	86,3753	86,4926	86,5801	86,6462	86,7023	86,7458	86,78	86,8
rapp. fra sost. secca totale e sostanze digeribili .	1,2	1,2 (1)	1,2 (1)	1,2 (2)	1,2 (2)	1,2 (2)	1,2 (3)	1,2 (3)	1,2

MANGIMI	Rapporto nutritivo 1 a 4	Rapporto nutritivo 1 a 5	Rapporto nutritivo 1 a 6	Rapporto nutritivo 1 a 7	Rapporto nutritivo 1 a 8	Rapporto nutritivo 1 a 9	Rapporto nutritivo 1 a 10	Rapporto nutritivo 1 a 11	Rapporto nutritivo 1 a 12
glia cereali	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sansa di olivo	—	—	—	—	—	—	—	—	—
inoidi digeribili	—	—	—	—	—	—	—	—	—
digeribili	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ivi inazotati diger.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
za secca totale	—	—	—	—	—	—	—	—	—
fra sost. secca totale stanze digeribili	—	—	—	—	—	—	—	—	—
nsa di olivo	—	9,46	31,625	48,24	61,124	71,48	79,87	86,956	92,85
Crusca	—	90,54	68,375	51,76	38,876	28,52	20,13	13,044	7,15
inoidi digeribili	—	10,3652	8,8494	7,7631	6,8991	6,2037	5,6404	5,1652	4,8625
digeribili	—	3,4650	5,3197	6,7169	7,8005	8,6642	9,3772	9,973	10,4687
ivi inazotati diger.	—	48,5039	40,2892	37,9616	36,3398	34,7057	33,5298	32,5373	31,7116
za secca totale	—	86,9445	87,2901	87,5477	87,7474	87,91	88,038	88,1478	87,3106
fra sost. secca totale stanze digeribili	—	1,3 (9)	1,6	1,6 (6)	1,7 (2)	1,7 (7)	1,8 (1)	1,8 (4)	1,8 (7)
nsa di olivo		—	—	—	23,60	44,43	61,17	74,91	88,08
Avena	—	—	—	—	76,40	55,57	38,83	25,09	11,92
inoidi digeribili	—	—	—	—	7,1623	6,3796	5,7503	5,2336	4,803
digeribili	—		—	—	6,1478	7,1463	8,328	9,2983	10,1067
ivi inazotati diger.	—	—	—	—	43,454	39,9799	36,1667	34,8956	32,9858
za secca totale	—	—	—	—	87,089	87,433	87,715	87,936	88,1248
fra sost. secca totale stanze digeribili	—	—	—	—	1,5 (4)	1,6 (3)	1,7 (1)	1,7 (7)	1,8 (3)
nsa di olivo	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Carrube	—	—	—	—	—	—	—	—	—
inoidi digeribili	—	—	—	—	—	—	—	—	—
digeribili	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ivi inazotati diger.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
za secca totale	—	—	—	—	—	—	—	—	—
fra sost. secca totale stanze digeribili	—	—	—	—	—	—	—	—	—
nsa di olivo	47,87	62,58	71,95	79,05	84,45	88,56	92,08	94,88	97,26
Fave	52,13	37,42	28,05	20,95	15,55	11,44	7,92	5,12	2,74
inoidi digeribili	13,7151	11,1958	9,3836	8,0775	7,0997	6,3416	5,7217	5,2162	4,7824
digeribili	5,9351	7,3909	8,3149	9,0065	9,5392	9,9079	10,289	10,5653	11,7754
ivi inazotati diger.	40,3801	37,3864	35,9534	34,598	33,5953	33,7026	32,1799	3,6618	31,2155
za secca totale	86,9685	88,0448	87,8064	87,3205	87,9381	88,0494	88,3243	88,2142	88,2779
fra sost. secca totale stanze digeribili	1,4 (4)	1,5 (5)	1,6 (3)	1,6 (9)	1,7 (5)	1,7 (9)	1,8 (2)	1,8 (5)	1,8 (8)

MANGIMI	Rapporto nutritivo 1 a 4	Rapporto nutritivo 1 a 5	Rapporto nutritivo 1 a 6	Rapporto nutritivo 1 a 7	Rapporto nutritivo 1 a 8	Rapporto nutritivo 1 a 9	Rapporto nutritivo 1 a 10	Rapporto nutritivo 1 a 11	Rap nut 1 :
26. **Paglia cereali** . . .	—	—	—	—	—	—	—	7,0947	15,
e Vinaccia	—	—	—	—	—	—	—	92,9053	84,
albuminoidi digeribili . .	—	—	—	—	—	—	—	2,7358	2,
grassi digeribili	—	—	—	—	—	—	—	3,5115	3,
estrattivi inazotati diger.	—	—	—	—	—	—	—	21,5261	23,
sostanza secca totale . .	—	—	—	—	—	—	—	55,1483	58,
rapp. fra sost. secca totale e sostanze digeribili .	—	—	—	—	—	—	—	1,9 (8)	2
27. **Vinaccia**	—	20,12	54,85	73,50	85,11	93,02	98,81	—	
e Crusca	—	79,88	45,15	26,50	14,89	6,98	1,19	—	
albuminoidi digeribili . .	—	9,342	6,5394	5,0198	4,0723	3,4279	2,9565	—	
grassi	—	2,0724	3,2524	3,4535	3,3791	3,6647	3,7271	—	
estrattivi inazotati diger.	—	39,7904	31,2751	26,7185	23,8687	20,0688	2,0509	—	
sostanza secca totale . .	—	79,9589	68,1494	61,8183	57,8637	55,1720	53,2031	—	
rapp. fra sost. secca totale e sostanze digeribili .	—	1,5 (3)	1,6 (5)	1,7 (5)	1,8 (3)	1,9	1,9 (5)	—	
28. **Vinaccia**	—	—	—	—	52,80	80,90	97,00	—	
e Avena	—	—	—	—	47,20	19,10	3,00	—	
albuminoidi digeribili . .	—	—	—	—	5,3145	3,8509	3,0102	—	
grassi digeribili	—	—	—	—	3,9202	3,7923	3,7481	—	
estrattivi inazotati diger.	—	—	—	—	33,04	25,4158	21,0369	—	
sostanza secca totale . .	—	—	—	—	68,80	59,2728	53,8163	—	
rapp. fra sost. secca totale e sostanze digeribili .	—	—	—	—	1,6 (2)	1,7 (9)	1,9 (3)	—	
29. **Carrube**	—	—	—	—	—	—	—	5,15	12
e Vinaccia	—	—	—	—	—	—	—	95,85	87
albuminoidi digeribili . .	—	—	—	—	—	—	—	2,8518	2
grassi digeribili	—	—	—	—	—	—	—	3,6041	3
estrattivi inazotati diger.	—	—	—	—	—	—	—	22,5547	25
sostanza secca totale . .	—	—	—	—	—	—	—	54,5595	56
rapp. fra sost. secca totale e sostanze digeribili .	—	—	—	—	—	—	—	1,8 (7)	1
30. **Vinaccia**	67,58	79,87	87,11	91,83	95,15	97,66	99,60	—	
e Fave	32,41	20,13	12,89	8,17	4,85	2,34	0,4	—	
albuminoidi digeribili . .	9,1875	6,7869	5,3752	4,4535	3,8067	3,3172	2,9377	—	
grassi digeribili	2,9233	3,2327	3,4142	3,5340	3,6177	3,6809	3,7299	—	
estrattivi inazotati diger.	36,3183	26,0671	23,9651	23,5941	21,6296	20,9008	20,3357	—	
sostanza secca totale . .	63,470	59,422	57,0414	55,5393	54,3964	53,571	52,931	—	
rapp. fra sost. secca totale e sostanze digeribili .	1,5 (2)	1,6 (4)	1,7 (4)	1,8 (1)	1,8 (7)	1,9 (2)	1,9 (6)	—	

MANGIMI	Rapporto nutritivo 1 a 4	Rapporto nutritivo 1 a 5	Rapporto nutritivo 1 a 6	Rapporto nutritivo 1 a 7	Rapporto nutritivo 1 a 8	Rapporto nutritivo 1 a 9	Rapporto nutritivo 1 a 10	Rapporto nutritivo 1 a 11	Rapporto nutritivo 1 a 12
glia cereali . . .	55,65	66,85	73,85	78,68	82,23	84,98	88,03	88,73	90,09
Panello di lino . .	44,35	33,15	26,15	21,32	17,77	15,11	11,97	11,27	9,91
inoidi digeribili . .	11,5459	8,9107	7,2618	6,1270	5,2889	4,6654	3,9269	3,7615	3,4418
digeribili	4,8108	3,3116	2,7213	2,3152	2,0156	1,7922	1,5280	1,4688	1,3544
ivi inazotati diger.	35,8648	35,5213	36,8967	37,1952	37,5002	37,6689	37,8645	37,9124	37,9997
za secca totale . .	87,2749	86,9278	86,7104	86,56	86,4506	86,3663	86,2711	86,2489	86,2072
fra sost. secca totale									
ostanze digeribili .	1,6 (9)	1,7 (8)	1,8 (4)	1,8 (9)	1,9 (2)	1,9 (5)	1,9 (9)	1,9 (9)	2
usca	86,20	—	—	—	—	—	—	—	—
Panello di lino . .	13,8	—	—	—	—	—	—	—	—
inoidi digeribili . .	12,0411	—	—	—	—	—	—	—	—
digeribili	3,5355	—	—	—	—	—	—	—	—
ivi inazotati diger.	42,9756	—	—	—	—	—	—	—	—
za secca totale . .	87,1007	—	—	—	—	—	—	—	—
fra sost. secca totale									
ostanze digestive .	1,4 (8)	—	—	—	—	—	—	—	—
ena	64,06	80,38	91,41	99,40	—	—	—	—	—
Panello di lino . .	35,94	19,62	8,59	0,60	—	—	—	—	—
inoidi digeribili . .	14,012	11,3842	9,4752	8,1489	—	—	—	—	—
digeribili	5,7817	4,9769	4,336	4,0394	—	—	—	—	—
ivi inazotati diger.	41,956	44,5127	46,0908	47,2992	—	—	—	—	—
za secca totale . .	87,5265	87,1511	86,8976	87,7077	—	—	—	—	—
fra sost. secca totale									
ostanze digeribili .	1,4 (1)	1,4 (3)	1,4 (4)	1,4 (5)	—	—	—	—	—
rrube	43,46	55,62	64,14	70,43	75,25	79,11	82,24	84,82	86,96
Panello di lino . .	56,54	44,38	35,86	29,57	24,75	20,89	17,76	15,18	13,04
inoidi digeribili . .	15,1484	12,4375	10,5027	9,1892	8,1313	7,2824	6,3618	6,0288	5,5617
digeribili	5,5327	4,579	3,910	3,4188	3,0407	2,7374	2,4026	2,2919	2,1226
ivi inazotati diger.	46,9288	51,5859	53,9056	55,2488	57,7252	58,9551	60,0084	60,0308	61,1652
za secca totale . .	88,1308	87,8876	87,7756	87,6619	87,4951	87,4177	87,3552	87,3061	87,2608
fra sost. secca totale									
ostanze digeribili .	1,3	1,2 (9)	1,2 (8)	1,2 (7)	1,2 (6)	1,2 (6)	1,2 (6)	1,2 (6)	1,2 (5)

N. B. – Laddove le colonne sono in bianco, vuol dire che non è possibile la combinazione.

Supponiamo ora, tanto per fare un esempio, di voler alimentare con paglia cereali e crusca (combinazione N. 11 della tabella) un bue che lavora molto; per quanto è detto sopra, sceglieremo il rapporto nutritivo 1 a 8 oppure 1 a 9. Scegliamo pure il rapporto 1 a 8: dobbiamo allora usare, in proporzione, Kg. 54 di paglia per 46 Kg. circa di crusca *). Se invece lo stesso bue fosse messo in riposo, allora, potendo bastare il rapporto 1 a 12, useremmo Kg. 75 di paglia per 25 circa di crusca. In altri termini, mentre nel primo caso era sufficiente fare metà e metà dei due foraggi considerati, nel 2.° caso si poteva dare benissimo $^1/_4$ di crusca e $^3/_4$ di paglia. La proporzione, dunque, come qui risulta chiaro, cambia continuamente e spesso notevolmente e sebbene ciò sia avvertito anche dai pratici, pure non sempre si ottiene, bisogna riconoscerlo, quell'approssimazione sufficiente che si riesce invece ad avere coi calcoli in parola. I quali sono stati eseguiti appositamente, per comodità degli agricoltori, ben sapendo che a questi riesce assai noioso l'esame di dati e cifre con i calcoli relativi cui purtroppo sono poco abituati.

A convincere maggiormente dell'utilità delle cifre sopra esposte, servirà quest'altro esempio: supponiamo una vacca lattifera in piena produzione ed un bue in riposo, e di voler alimentare entrambi ancora con paglia, cereali e crusca. Come si procederà? In questo modo: alla vacca, per un rapporto nutritivo 1 a 6 (quale occorre) si daranno 31 Kg. di paglia per 69 di crusca, ed al bue, per un rapporto nutritivo di 1 a 12, Kg. 75 di paglia per 25 di crusca; vale a dire quasi il rapporto inverso. Il che, a dire il vero, non è indifferente a sapersi.

* * *

E qui è il caso di vedere quanto si deve usare giornalmente dei due mangimi di ogni singola combinazione e per quel qualsiasi animale che si voglia considerare. Il calcolo è facile ed

*) Badisi che noi diciamo sempre in proporzione.

ogni agricoltore può farlo con comodità e senza bisogno di una istruzione speciale, basandosi oltre che sui dati più sopra esposti anche su alcuni altri che esporrei volentieri in uno specchio apposito, se, per brevità, non convenisse rimandare ai trattati, fra i quali a quello già prelodato del Menozzi e Niccoli, che ha servito di base per i conteggi e considerazioni qui riferite. A pag. 328-329 del detto trattato è inserita una tavola, così detta dei fattori tipici delle razioni, nella quale è specificato la dose di albuminoidi che ad ogni singolo animale occorre dare, a seconda del suo peso vivo e destinazione. Basandosi su dette dosi, possono farsi alcuni ragionamenti, come segue:

Sapendo, per es., che per un bue in riposo del peso di 4-5 ql. occorrono Kg. 0,090 di albuminoidi (così come è specificato nella tavola del Menozzi e Niccoli) per ogni ql. di peso vivo, e quindi Kg. 0,450 per i 5 ql. di peso (supposto che siano 5), a volerlo alimentare, ammettiamo, con paglia cereali e crusca, occorrerà, per un rapporto nutritivo di 1 a 10 (quale si può ammettere che occorra) tanta paglia e tanta crusca quanto risulterà dai ragionamenti seguenti:

1.° se Kg. 4,3579 di albuminoidi (vedi tabella in corrispondenza della combinazione paglia cereali-crusca e del rapporto nutritivo 1 a 10) sono contenuti in 100 Kg. di miscela, Kg. 0,450 di albuminoidi (quanti, per l'appunto, occorrono al nostro bue del peso di 5 ql.) saranno contenuti in x Kg. di miscela; dove x è qui uguale a 10. Vale a dire noi dobbiamo dare al nostro bue Kg. 10 di miscela al giorno. In quale proporzione fra di loro i due foraggi che la compongono?

Ecco:

2.° se in 100 Kg. di miscela sono contenuti Kg. 32,84 di crusca (vedi tabella), in Kg. 10, ne saranno ottenuti x; dove x è uguale a Kg. 3,30 circa.

Questi 3,30 Kg. rappresentano per l'appunto la quantità di crusca che bisogna dare giornalmente. Per differenza, si ottiene la quantità dell'altro mangime, ossia della paglia, e questa è di Kg. 6,70 (10 meno 3,30).

Se invece del rapporto 1 a 10 avessimo scelto il rapporto 1 a 12, oppure, se invece di considerare un bue in riposo avessimo considerato un bue sottoposto a lavoro intenso, allora la quantità di miscela sarebbe stata rispettivamente, nel primo caso di Kg. 12,65 (e, in proporzione, di Kg. 3 per la crusca e Kg. 9,65 per la paglia) e nel secondo caso di Kg. 15,15 (e, in proporzione, di Kg. 8,40 di crusca e Kg. 6,75 di paglia).

Come vedesi, le quantità di foraggio da dare giornalmente al bue, e in genere al bestiame, variano continuamente a seconda che esso lavora o non, a seconda del peso vivo, produzione, ecc. Maggiori differenze di quelle fra il bue in riposo e il bue in lavoro avremmo se confrontassimo il bue colla vacca, specialmente se questa è in piena produzione di latte. Tanto per fare un altro esempio ed ammesso di considerare una vacca che produca 15 litri di latte al giorno ed abbia un peso vivo di 5 ql., possiamo vedere che essa, se alimentata con la solita miscela paglia cereali-crusca, ha bisogno, per un rapporto nutritivo supponiamo di 1 a 6 di 15 Kg. di razione giornaliera, e precisamente di 10,40 Kg. di crusca e 4,60 di paglia.

Le differenze, si noti bene, non stanno tanto nella quantità totale della razione, quanto e più specialmente nella quantità dei singoli foraggi che compongono la razione. Noi vediamo con l'ultimo esempio portato che alla vacca da latte in forte produzione si devono dare 15 Kg. di miscela, mentre che al bue, cogli esempi fatti precedentemente, si devono dare 15,15 oppure 12,65. Parrebbe, a prima vista che alla vacca si dovesse dare di più ancora. No; il di più va considerato in rispetto al foraggio più concentrato, nel nostro caso alla crusca, e difatti abbiamo visto che la quantità di questa è sensibilmente diversa da animale ad animale. E deve essere così, occorrendo all'animale una maggiore quantità di albuminoidi, (e questa potendola trovare soltanto nel foraggio più ricco); ed ancora occorrendo che il suo stomaco lavori meno e quindi riceva la maggior quantità di sostanze necessarie, ma, in minor volume.

Su questo volume e su altre condizioni cui deve soggiacere la razione, dirò a momenti. Ora intendo soffermarmi su un'altra considerazione ancora, di grandissima importanza essa pure, ed è quella economica.

*
* *

Una volta che si sapesse quale rapporto nutritivo devesi usare per ciascun animale, una volta che si conoscesse la proporzione da usare per quel rapporto, chi possiede diversi mangimi, può agevolmente scegliere quelli la cui combinazione, per quel determinato rapporto e per le conseguenti quantità da usare, risulta più economica. Anche qui, per chiarire, servirà un esempio. Supponiamo che si disponga di paglia, cereali, crusca e favetta e si voglia sapere se alla paglia è più conveniente mescolare la crusca o la favetta per l'alimentazione di un cavallo da lavoro. Per tale cavallo, può bastare il rapporto **1 a 8**, per cui si useranno 54 Kg. di paglia per 46 di crusca, oppure Kg. 80 di paglia per 20 di fave, e, rispettivamente, come razione giornaliera, Kg. 10,25 di paglia per Kg. 9,15 di crusca, oppure Kg. 16,10 di paglia per Kg. 3,90 di fave. Delle due combinazioni, qual'è la più economica? Evidentemente la seconda e precisamente per due lire e 15 centesimi al giorno di differenza a suo favore. Difatti, la prima mescolanza viene a costare giornalmente L. 7,90 e la seconda L. 5,75; per differenza si ottiene L. 2,15 *).

In modo simile possono farsi molti altri esempi che, per brevità, ometto. Piuttosto, è il caso di aggiungere che, dovendo scegliere un miscuglio, non basta badare alla spesa che esso importa, occorre anche guardare alle qualità intrinseche del miscuglio stesso, e cioè alle condizioni cosidette fisiologiche (volume della razione, digeribilità, rapporto fra sostanza secca totale e sostanze dige-

---

*) Mi riferisco ai prezzi attuali, ma s'intende che questi conteggi vanno fatti volta per volta, seguendo le oscillazioni dei prezzi del mercato.

ribili, ecc.). Per comodità degli agricoltori ho voluto calcolare, per ciascuna delle combinazioni sopra considerate, anche il rapporto fra la sostanza secca totale e le sostanze digeribili, e nella tabella esso è indicato sotto ai quantitativi di albuminoidi, grassi, estrattivi inazotati digeribili e di sostanza secca totale *). Di regola, per ritenersi conveniente il miscuglio, detto rapporto non deve uscire dai limiti 1:1,4 a 1:1,8, secondo quanto avvertono il Menozzi e Niccoli. Il rapporto intermedio 1:1,5 a 1:1,6 è più adatto per i bovini da allevamento, mentre che per quelli adulti in riposo esso può allargarsi, raggiungere e superare anche il più alto limite; per quelli a produzione intensiva, al contrario, e ancor più per quelli destinati all'ingrassamento, può restringersi e raggiungere il limite più basso.

Sulla scorta di questi dati riesce, pertanto, più agevole scegliere la combinazione più adatta che sia nel medesimo tempo più economica. Essi, torno a dirlo, hanno un valore non assoluto, ma relativo; sono dati teorici, che però possono essere preziosi nella pratica. Credo, ad ogni modo, di non aver perso invano il mio tempo ad ottenerli e ad esporli su queste pagine nella speranza che essi possano servire a qualche cosa agli agricoltori più intraprendenti ed a quegli altri pure che vogliono mettersi sulla via della razionalità. Ad altri, la possibilità di trarre ulteriori considerazioni tecniche.

Borgo S. Donnino, Cattedra d' Agricoltura.

---

*) La cifra segnata in parentesi, è la terza cifra ottenuta nel fare le divisioni.

C. ZAY

Su alcuni cascami della lavorazione di ceci, piselli e fave e sul loro impiego come mangime

Da alcuni anni vengono impiegati, con buon esito, nell' alimentazione animale alcuni cascami provenienti dalla sbucciatura e brillatura dei ceci, delle fave e dei piselli eseguite con macchine speciali.

Poichè nella letteratura chimico-agraria mancano notizie su questa industria, ho creduto non privo d' interesse raccogliere i dati più interessanti per la conoscenza della natura e del valore di questi sottoprodotti.

A) **Ceci.**

Di ceci si coltivano in Italia numerose varietà, alcune delle quali per l' impiego nell' alimentazione umana hanno bisogno di essere sbucciate. Tali sono ad esempio i ceci a buccia nera e a buccia rossa, ambedue molto dure.

Essi vengono coltivati principalmente in provincia di Bari con una produzione di circa 7000-8000 Q.li.

I ceci bianchi, che invece si coltivano dappertutto, possono essere consumati senza speciali operazioni.

La sbucciatura o spaccatura dei ceci neri e dei rossi cominciò a praticarsi in Piemonte alcuni anni fa a Grugliasco, dove, per mezzo di macine di pietra veniva preparata la cosidetta cicerata, estesamente usata a Torino; ma l' industria venne ben presto provvista di moderno macchinario e perfezionata, per cui oggi conta

impianti di una certa entità, quale è quello dello stabilimento Palli in Torino.

I ceci lavorati sono consumati prevalentemente nelle provincie di Torino e Cuneo.

Dall' operazione si ricava il 75 % circa di albume (cicerata) ed il 25 % di prodotti di sbucciatura il quale consta di un miscuglio di tegumento con frammenti e farina di albume. Poichè nel seme la buccia ordinariamente non supera il 12,5 %, nel prodotto destinato all' alimentazione del bestiame viene ad essere contenuta una quantità di albume di ceci di circa il 50 %.

I contadini somministrano tali sbucciature al bestiame, sia allo stato umido, sia secco, sole od anche mescolate a crusca e cruschello.

Generalmente per gli ovini si mettono prima a bagno, per i cavalli si somministrano allo stato secco, per i lattonzoli si macinano molto finemente.

Il prezzo di vendita anteguerra variava da 14 a 15 lire il Q.le, oggidì invece varia da 90 a 95 lire il Q.le per vendite al minuto ed è di circa lire 70 per le vendite all' ingrosso.

* * *

Avendo sottoposto all' analisi due campioni di sbucciatura, provenienti l' uno da ceci neri e l' altro da ceci rossi, ho ottenuto le seguenti cifre:

	Varietà	
	Rossa %	Nera %
Acqua igroscopica per essiccazione a 100°	11,90	10,76
Sostanze proteiche (N × 6,25)	5,25	6,20
Ceneri	5,24	5,28
Grasso greggio	0,42	0,95
Cellulosa	27,86	25,10
Sostanze estrattive inazotate (p. d.)	49,33	51,71
	100,00	100,00
Pentosani %	15,81	14,90

Le ceneri presentavano la seguente composizione:

	Varietà Rossa %	Nera %
Anidride silicica	2,30	1,95
Sesquiossido di ferro ed alluminio	0,70	0,82
Ossido di calcio	46,29	45,30
» di magnesio	16,08	16,98
» di potassio	26,52	25,38
» di sodio	2,32	2,92
Anidride fosforica	2,66	3,02
» solforica	2,92	3,52
	99,79	99,89

B) **Fave.**

Delle fave sono note numerose varietà, tutte però a scorza dura e quindi da sgusciare.

Nell' operazione di sbucciatura le fave forniscono colle macchine il 68-74 % di albume e il 26-32 % di tegumento, con una perdita di circa il 2 %, mentre con la separazione a mano si ottiene circa l' 85 % di chicchi ed il 15 % di bucce.

Come si vede, anche il prodotto di sbucciatura delle fave a mezzo delle macchine viene ad avere il 50 % di frantumi di albume.

Il prezzo per Q.le è uguale a quello dei residui dei ceci e dei piselli.

La differenza di composizione tra l' albume e il tegumento è espressa dalle seguenti cifre:

	Albume %	Tegumento %
Acqua	11,81	12,43
Sostanze azotate (N × 6,25)	27,81	9,25
Grasso	1,53	0,21
Cellulosa	3,02	30,15
Ceneri	3,53	2,85
Sostanze estrattive inazotate (p. d.)	52,30	45,11
	100,00	100,00
Pentosani %	4,50	11,28

C) **Piselli.**

Anche per i piselli sono note molte varietà, ma anch' esse tutte a buccia dura e quindi da sgusciare.

I piselli forniscono colle macchine dal 55 al 60 % di seme mondo e dal 40 al 45 % di bucce, mentre sbucciati a mano dànno circa l' 80 % di albume ed il 20 % di tegumenti.

La differenza di composizione tra l' albume e il tegumento è data dalle seguenti cifre:

	Albume %	Tegumento %
Acqua	11,05	11,15
Sostanze azotate (N × 6,25)	23,62	7,18
Grasso	1,24	0,75
Cellulosa	1,35	29,73
Ceneri	2,76	3,00
Sostanze estrattive inazotate (p. d.)	59,98	48,19
	100,00	100,00
Pentosani %	4,96	19,58

Conclusione.

I residui della sbucciatura dei ceci, delle fave e dei piselli, sono degli eccellenti prodotti per l' alimentazione del bestiame poichè, a parte le sostanze nutritive provenienti dai tegumenti, contengono circa il 50 % di albume in forma di farina e di frammenti. Ciò spiega la loro ricchezza in sostanze amidacee, ed il favore con cui sono stati accolti dagli allevatori della regione, nonchè la loro rapida diffusione.

Torino, R. Stazione Chimico-Agraria, marzo 1922.

C. ZAY

L'industria delle conserve di frutta in Piemonte

L'industria delle conserve di frutta in Piemonte deve la sua origine all'industriale Cirio che, per il primo, preparò conserve alimentari di legumi e di frutta.

L'industria delle marmellate, sorta successivamente come ramo speciale dell'industria delle conserve di frutta, diede luogo anch'essa ad una discreta produzione, senza tuttavia raggiungere il livello di altri paesi oggi esportatori, come la Svizzera e l'Inghilterra. La causa del modesto successo, peraltro comune alle altre regioni d'Italia, va ricercata principalmente nell'alto costo dello zucchero, come hanno fatto rilevare tutti gli scrittori che si sono occupati di questo argomento [1]).

Se lo zucchero fosse stato a buon mercato, l'uso delle conserve si sarebbe esteso non solo nella pasticceria e nelle confetture, ma, ciò che più importa, sarebbe entrato come sostanza alimentare nelle famiglie, dove oggi rappresenta quasi un alimento di lusso.

Accanto a questa ragione principale, altre secondarie hanno contribuito a rendere troppo costose le conserve di frutta, come l'elevato prezzo dei recipienti, sia di vetro che di latta, che in breve volgere di tempo si è quasi decuplicato, come pure le elevate tariffe ferroviarie, i forti dazî comunali, ecc.

Si aggiunga che in Piemonte mancano grandi frutteti impiantati con carattere industriale e colà dove si produce della frutta scelta,

---

[1]) Vedi BRIOANTI, Frutta e Ortaglie, Roma 1916.

come ad esempio a Canale d'Alba, Bagnolo Piemonte, ecc., difettano spesso le qualità adatte a preparare conserve. Tolte certe qualità primaticcie, le altre troppo acquose e poco consistenti, sono assolutamente inadatte per polpe e marmellate.

Il centro migliore di colture specializzate è il Circondario di Mondovì, dove si producono mele renette molto pregiate le quali, da sole formano un'eccellente gelatina, mentre miste a pere si prestano abbastanza bene per preparare marmellate. I fabbricanti di conserve importano le materie prime da varie località: le grosse fragole (fragoloni) ed il ribes dalle pianure torinesi (S. Mauro, Rivodoira); i lamponi dalle Alpi Marittime; le amarene dalle colline di Torino e di Susa (Prealpi) ed anche da Napoli, dalle Puglie e dall'Abruzzo (Popoli, Solmona); le pesche gialle, le prugne damaschine, ecc. da varie regioni del Mezzogiorno d'Italia.

I dintorni di Torino (Moncalieri) forniscono mele e pere e così pure i terreni dei Comuni di Santena e Barge, il Pinerolese e il già citato Circondario di Mondovì. La Toscana fornisce pesche rosse, pesche gialle; la Romagna (Cesena) ciliegie, pere e pesche.

Le mele cotogne vengono dalle Puglie e le arancie dalla Sicilia.

Superando difficoltà non lievi per la deficienza della materia prima, alcune fabbriche hanno saputo raggiungere una certa importanza, preparando prodotti pregiati, sia per il profumo, che per il sapore.

Sono meritevoli di essere ricordate la « Società Generale delle Conserve Alimentari Cirio », la « Società Anonima di Conserve Alimentari », la « Società Conserve di Frutta », la « Societa Italiana Lavorazione Frutta », la « Società Frutta d'Italia » di Collegno, le Ditte « Ferro » e « Bertola » entrambe di Torino e la Ditta « Cappelano » di Alba.

Non tutte queste fabbriche si sono specializzate nella fabbricazione delle marmellate; alcune producono anche conserve di frutta. La « Cirio », la « Società Anonima di Conserve Alimentari » e la Ditta « Ferro » preparano specialmente conserve di legumi (quelle di frutta formano piuttosto una lavorazione secon-

daria); l'ultima, quella del Dr. Cappellano, produce soltanto gelatina d'uva.

I prodotti che si possono ottenere colle frutta comprendono:

1. Confetture propriamente dette, (da non confondere con le confetture dei dolcieri) nelle quali le frutta sono intere od a pezzi.

2. Marmellate o composte, nelle quali le frutta sono disgregate e la loro polpa intimamente mescolata con sciroppo di zucchero.

3. Le gelatine o sciroppi, formate da un miscuglio di sciroppo di zucchero e di succo di frutta.

Le vere confetture si preparano ordinariamente aggiungendo le frutta sbucciate allo sciroppo di zucchero. Le diverse operazioni a cui si sottopongono le frutta, allo scopo di preparare le marmellate e conserve sono le seguenti:

1. Cernita delle frutta e loro lavatura;
2. Divisione delle frutta e separazione del nócciolo;
3. Cottura;
4. Colatura;
5. Cottura con lo zucchero;
6. Messa in scatola;
7. Sterilizzazione.

La prima operazione consiste nella scelta delle frutta, che devono essere sane ed avere un giusto punto di maturità. Quando la loro consistenza lo permette, esse vengono sottoposte alla lavatura.

Nella seconda operazione si sbucciano, si dividono le frutta in quattro, si levano i nóccioli asportando la parte centrale.

Queste operazioni possono essere fatte con macchine speciali, generalmente però sono fatte a mano da donne, le quali le eseguiscono abbastanza rapidamente.

Fatto ciò, si passa alla terza operazione, cioè alla cottura, la quale si fa in caldaie di rame non stagnato, oppure in apparecchi a concentrazione nel vuoto (boules), pure in rame e riscaldati a vapore. Questi ultimi apparecchi presentano il doppio vantaggio di

non alterare il profumo delle frutta, e di fornire un prodotto meno colorato, quantunque taluno sia di avviso che tale operazione nuoccia alla conservabilità del prodotto. La cottura è la parte più difficile, in quanto per essa tanto le frutta, quanto i composti zuccherini possono subire modificazioni, per le quali il prodotto perde il suo profumo, il suo sapore, ecc. Sopratutto bisogna impedire che la temperatura si elevi ad un tratto per evitare che la marmellata o conserva prenda il cosidetto « gusto di cotto ». Disfatta così completamente la frutta colla cottura, si passa alla colatura, la quale si fa attraverso un colatoio od una passatrice che meccanicamente la riduce in una specie di poltiglia.

Quest'ultima si rimette allora in una caldaia con aggiunta della necessaria quantità di zucchero (che varia dal 60 all'80 %) e si fa cuocere di nuovo fino a che il prodotto abbia la consistenza voluta.

Questo per le marmellate. Le gelatine si preparano in modo analogo impiegando però solo succo mescolato ad una certa quantità di zucchero.

Dopo la cottura, il prodotto si versa in speciali recipienti che possono essere di vetro oppure di latta. I recipienti di vetro hanno varî sistemi di chiusura, i quali consistono essenzialmente in coperchi di metallo che chiudono il vetro con un anello di gomma, tenuto a posto da un coperchio di metallo per mezzo di una linguetta che unisce anello di gomma e coperchio al vaso (sistema Phoenix), oppure di una molla che, afferrando il collo del vaso tiene a questo unito l'anello ed il coperchio (sistema Eclair).

Le scatole di metallo, verniciate internamente, vengono invece chiuse a macchina mediante la cosidetta « aggraffiatrice ». Nell'uno e nell'altro caso segue la sterilizzazione, la quale ha lo scopo di distruggere i microrganismi che possono ancora essere presenti nella conserva. Il metodo più usato è quello di Appert che consiste nell'esporre i vasi in un autoclave oppure in un bagno-maria bollente. Il primo apparecchio richiede molta attenzione, esso è alquanto pericoloso ed è perciò che molte fabbriche preferiscono il secondo.

Nelle varie fabbriche indicate, la tecnica non si scosta molto dalle linee generali descritte.

Una certa differenza si nota negli apparecchi a concentrazione, in quanto che qualche fabbrica lavora a pressione ridotta, mentre altre trovano maggior vantaggio nel lavorare a pressione ordinaria, facendo cioè cuocere in caldaie di rame aperte. Così pure riguardo alla sterilizzazione, la maggior parte delle fabbriche ricorre al semplice riscaldamento dei recipienti a bagno-maria e non fa uso di autoclavi.

Qualche fabbrica prepara direttamente dalla latta in lastra i recipienti corrispondenti ed all'uopo possiede attrezzature e macchine speciali.

* * *

Numerose analisi sono state eseguite sulle conserve di frutta (marmellate, gelatine, ecc.). Esse trovansi riportate nei trattati più conosciuti (quale ad esempio quello del Koenig: Chemie der Nahrungs-und Genussmitteln), ma tutte si riferiscono a prodotti esteri, specialmente tedeschi, inglesi e americani. Così le analisi del Bömer riguardano le marmellate della fabbrica dei Fratelli Stollwerk di Colonia, quelle del Boseley le marmellate inglesi, quelle del Tolmann, del Munson e del Bigelow le marmellate americane.

Di analisi di conserve italiane non ne ho trovato cenno nella letteratura chimico-agraria. Mi è sembrato perciò non privo d'interesse procedere ad un esame dei prodotti provenienti dalle fabbriche suaccennate. Le determinazioni eseguite con gli ordinari metodi in uso nelle Stazioni Agrarie Italiane hanno condotto ai risultati seguenti:

Denominazione della Ditta	Località	Qualità del preparato	Acqua	Estratto secco complessivo	Acidità in KOH n/1 per 100 gr. di sostanza	Zuccheri riduttori (calcolati come zucchero invertito)	Saccarosio	Estratto privo di zucchero	Sostanze proteiche (N × 6,25)	Ceneri	Alcalinità delle ceneri in cc. di HCl n/1 per 100 gr. di sostanza	Sostanze insolubili in acqua
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Ditta Ferro	Torino	Conserva di pesche	32,18	65,70	2,50	32,99	31,06	1,65	0,62	0,73	7,10	2,12
Ditta Cirio	»	Conserva di pesche	34,28	58,63	3,23	15 00	42,65	0,98	0,31	0,42	3,50	7,09
Soc. An. Conserve Alimentari	»	Marmellata di pesche	44,68	53,00	2,47	38,00	9,50	5,50	0,52	1,55	3,90	2,32
Frutti d'Italia	Collegno	Conserva di pesche	28,23	65,70	7,10	13,60	49,97	2,13	0,45	0,11	4,00	6,07
Soc. Conserve di frutta	Torino	Gelatina di ribes rosso	36,97	62,00	33,24	52,56	5,90	3,54	0,30	0,74	0,05	1,03
Soc. Italiana Lavorazione frutta	»	Marmellata di pesche	32,33	66,18	10,10	34,64	27,10	4,44	0,43	0,68	0,89	1,49
Soc. An. Conserve Alimentari	»	Marmellata di cotogne	54,55	42,00	14,49	27,82	9,48	4,70	0,31	0,79	6,97	3,55
Ditta Bertola	»	Marmellata di prugne	30,06	68,91	11,60	64,50	2,00	2,41	0,50	0,39	0,35	1,03
Ditta Ferro	»	Marmellata di amarene	46,13	50,72	6,20	46,50	3,00	1,22	0,25	0.40	0,47	3,15
Ditta Cirio	»	Conserva di albicocche	37,48	60,50	19,10	33,90	23,60	3,00	0,62	0,73	6,00	2,02
Ditta Cirio	»	Conserva di cotogne	39,94	54,52	7,00	36,00	16,80	1,72	0,26	0,40	0,58	5,54
Frutti d'Italia	Collegno	Cons. prugne damasch.	26,44	72,38	1,45	41,95	26,45	3,98	0,25	0,58	4,40	1,18
Soc. An. Conserve Alimentari	Torino	Marmellata albicocche	46,82	48,17	2,48	30,60	15,00	2,57	0,87	1,31	1,54	5,01
Soc. An. Conserve Alimentari	»	Marmellata di prugne	44,94	52,60	26,30	37,20	10,50	4,90	0,55	1,09	2,15	2,46
Ditta Cirio	»	Marmellata di mele	37,59	61,23	17,20	55,88	2,76	2,59	0,18	0,30	1,06	1,18
Ditta Dr. Cappellano	Alba	Gelatina d'uva	23,53	76,35	25,40	54,00	19,00	3,35	0,17	0,71	5,20	0,12
Ditta Ferro	Torino	Marmellata di prugne	34,64	63,60	24,00	32,00	27,14	4,46	0,62	1.11	3,30	1,76
Ditta Ferro	»	Marmellata albicocche	42,10	55,78	30,10	39,10	12,61	4,07	0,58	1,21	8,00	2,12
Ditta Ferro	»	Gelatina di mele	35,10	64,90	8,6	31,80	28,50	4,60	0,35	0,42	0,16	tracce
Ditta Ferro	»	Gelatina di ribes	36,86	62,03	32,1	48,80	9,45	3,78	0,42	0,75	4,80	1,11

Da queste cifre risulta che i prodotti dell'industria nazionale non differiscono sostanzialmente da quelli stranieri. Se a ciò si aggiunge che le proprietà organolettiche non sono per nulla inferiori a quelle dei prodotti esteri, ne deriva che la produzione delle marmellate, gelatine, ecc. italiane costituisce una industria che va incoraggiata con ogni mezzo.

Ma perchè essa possa svilupparsi è necessaria una frutticoltura razionale ed a carattere industriale, che fornisca in gran copia frutta adatta allo scopo, nonchè un'opera collettiva, la quale prenda esempio dalle grandi cooperative americane. Occorrerebbe inoltre che il Governo a questa industria, che tutto attinge dai campi, rivolgesse maggiore attenzione e riguardi, concedendo, ad es., oltre l'abbuono di tasse per l'esportazione, anche una riduzione di dazio interno per modo che i prodotti, non di lusso, ma altamente energetici, possano divenire accessibili a tutte le borse.

Torino, R. Stazione Chimico-Agraria, marzo 1922.

BIBLIOGRAFIA

BRIGANTI Prof. GAETANO, Frutta ed ortaglie, Tipografia Nazionale Bertero, Roma 1916.

DAWEMPORT WHELPLEY, Il commercio del mondo, Fratelli Bocca, Roma 1915.

L'Italia Agricola ed il suo avvenire. Fascicolo 1.°, R. Accademia dei Lincei, Roma 1919.

LO PRIORE G., Conserve e preserve - Approvvigionamenti e servizi pubblici in Germania - Nuova rassegna, pag. 75-86, Catania 1909.

— Genetica sperimentale - Introduzione, U.T.E.T., 1920.

SOCIETÀ LIGURE LOMBARDA, Frutticoltura industriale, Stabilimento Tipografico Pellas fu L., Genova 1918.

LUIGI MANZONI

Una causa bacterica dell'incappucciamento del trifoglio pratense

Nella primavera del 1920, in un appezzamento di Trifoglio pratense dei poderi della R. Scuola di Viticoltura e di Enologia di Conegliano, ebbi occasione di osservare alcune piante che presentavano i caratteri dell'**incappucciamento**.

Il Prof. G. Del Guercio, che aveva osservata questa malattia in Toscana e, in due sue memorie, descritta e studiata [1]) in relazione ai parassiti animali che possono produrla, confermò che le piante in esame erano veramente colpite da tipico incappucciamento. La parte aerea di esse si presentava, infatti, formata da un numero grandissimo di rametti esili e corti molto ravvicinati, piegati verso l'interno e pieni di foglioline tre o quattro volte più piccole del normale, un po' deformate, con il lembo spesso pieghettato sulla nervatura mediana. Oltre a ciò le piante malate erano sempre di un verde molto più pallido delle normali, come clorotiche.

L'aspetto delle piante incappucciate si vede nella Tav. I, in cui sono appunto messe a confronto una pianta sana di un anno (fig. 1), con una pianta malata di due anni (fig. 2).

Esaminando accuratamente le piante del prato, mi sembrò anche notarne molte che segnassero, per il loro aspetto, come dei gradi di passaggio tra le piante malate e quelle sicuramente normali.

[1]) Giacomo Del Guercio, Ricerche preliminari sulle cause dello stremenzimento o incappucciamento del trifoglio – Memoria letta alla R. Accademia dei Georgofili nell'adunanza del 5 aprile 1914. – Atti, XI, Firenze 1914.

– Ulteriori ricerche sullo stremenzimento o incappucciamento del trifoglio. – Redia, Vol. X, Fasc. II.

Ciò per la parte aerea. Passando ad esaminare le radici, risultò subito evidente che ci si trovava di fronte ad uno di quei casi dal Prof. Del Guercio incontrati di frequente, ma non studiati, perchè al di fuori del suo campo di Entomologo, e che cita con il periodo che riporto: (« Redia », Vol. X, Fasc. II, pag. 236): « Da qualunque parte venute o richieste però, le piante di trifoglio da noi esaminate presentavano alterazioni che per effetti parvero non dipendenti da insetti o da altri tipi di animali, ed alterazioni, le quali sono certamente da mettersi in relazione con l' attività di vermi, molluschi ed artropodi diversi, non tanto per crostacei o per aracnidi e miriapodi, quanto per insetti ».

Tutte le piante incappucciate che io ho esaminate presentavano infatti l' apparato radicale completamente immune da guasti o erosioni, sia recenti che cicatrizzati, prodotti da insetti o da altri animali.

Tutte invece indistintamente presentavano gravi alterazioni nel cilindro legnoso del fittone principale.

Pei casi più frequenti il massimo delle alterazioni si trovava in vicinanza del colletto; non di rado però era anche notevolmente al di sotto. In ogni modo le alterazioni si spingevano, degradando in intensità, fin molto in basso nella radice principale ed anche lungo le principali ramificazioni.

Alterazioni simili, per aspetto se non per gravità, si trovavano anche in molte delle piante un po' deperite, senza essere incappucciate, ed anche in alcune di quelle aventi la parte aerea normale.

Dico subito che questo ultimo fatto mi rese molto incerto; pensai però che l' incappucciamento poteva benissimo essere l' ultimo stadio di una malattia a decorso molto lento, le cui cause, quindi, fossero già in azione molto tempo prima che l' aspetto esterno della pianta ne dovesse e potesse risentire. Questa mia convinzione fu avvalorata dall' andamento della malattia. Osservando infatti il prato di trifoglio, dopo pochi giorni di ogni successivo sfalcio, potei constatare che le piante affette da incappucciamento crescevano ogni volta di numero, mentre quelle osservate malate nello sfalcio precedente erano in gran parte morte. Queste

osservazioni riuscivano facili solo i primi giorni dopo lo sfalcio, perchè le piante di trifoglio normali o le piante spontanee, crescendo rapidamente, finivano per nascondere e soffocare le piante incappucciate.

Essendo stato mantenuto il trifogliaio anche nel terzo anno dalla semina, potei continuare le osservazioni pure durante il 1921.

Alla primavera del 1921 il prato era diradato ma ancora in condizioni discrete. Andò, per quanto riguarda il trifoglio, peggiorando continuamente. Nell' autunno poche erano le piante superstiti e molte di esse incappucciate o evidentemente in via di esserlo.

Esaminate più minutamente le alterazioni che le piante presentavano nel cilindro fibrovascolare della radice, le trovai costantemente formate di una zona, che, come ho detto sopra, poteva essere sia prossima al colletto, come notevolmente al disotto, in cui il tessuto legnoso era profondamente alterato e di colore bruno scuro, quasi nero. Considerai questa zona il centro o il punto di partenza della infezione.

Procedendo con successivi tagli trasversali al di sopra, se ciò era possibile, e al di sotto di questa zona, le alterazioni divenivano sempre meno gravi fino a ridursi a piccole aree brune tra il resto del legno sano.

In altre parole, dalla zona maggiormente alterata partivano verso l' alto, se detta zona non era proprio al colletto, ma verso il basso sempre, come cordoncini bruni che, rimanendo distinti l' uno dall' altro, percorrevano in lungo un fascio legnoso.

L' aspetto che queste aree di legno alterato presentavano all' esame microscopico si vede bene nella micrografia riportata nella Tav. I, fig. 3. Essa rappresenta, in sezione trasversale, il tratto quasi centrale del grosso fittone di una pianta tipicamente incappucciata, presa nella primavera del 1921, a due anni di età. I fasci di xilema secondari, quasi al loro inizio, cioè quasi nel punto in cui i tre raggi midollari si connettono ai protoxilemi, presentano numerose macchie brune, di cui due, una per fascio, abbastanza

grandi. Dette macchie interessano due o fino a dieci grossi vasi legnosi, nonchè le cellule e fibre che li separano o che stanno loro immediatamente attorno. Questi vasi legnosi per lo più sono ostruiti da dense masse opache di colore bruno scuro fino al nero; la parete loro è fortemente ingiallita; fibre e cellule legnose hanno egualmente parete ingiallita e spesso contenuto bruno.

Le cellule circostanti la zona malata, evidentemente in seguito alla eccitazione provocata dalla malattia, sono entrate in anormale proliferazione, suddividendosi con setti concentrici alla macchia stessa, di modo che la zona malata rimane come isolata dal rimanente xilema in mezzo ad un tessuto di neoformazione, che presenta l' aspetto di un meristema secondario.

Non tutte le piante incappucciate presentano però le alterazioni ora descritte nell' identico modo. Si possono infatti trovare radici di piante incappucciate, in cui i tessuti di nuova formazione intorno ai vasi alterati sono menó evidenti, od anche al tutto mancanti.

Non saprei dare una spiegazione di questa differenza, a meno che il fatto non dipenda dalla età diversa dei vasi e delle cellule nel momento in cui le alterazioni hanno avuto inizio.

Facendo sezioni molto sottili, al di sotto dei 15 micron, e osservando in queste le parti alterate a forti ingrandimenti, oltre a ciò che ho descritto sopra e che si può riscontrare nella fotografia, si notano altri particolari. Anche senza colorare le sezioni si vede subito che, mentre il contenuto dei vasi legnosi in alcuni è bruno scuro, ma omogeneo, limpido, quasi un po' trasparente; in altri, di solito meno numerosi, il contenuto è un po' più chiaro, ma opaco e finemente granuloso, così da dare subito l' idea di una densa zooglea bacterica. (Richiama quasi alla mente il contenuto delle cellule dei tubercoli radicali delle leguminose). Esaminando con cura una, o anche parecchie sezioni, si riesce anche a vedere, all' interno di qualche raro vaso legnoso, la massa occludente il vaso stesso in uno straterello così sottile, che le granulazioni contenutevi appaiono distinte, prendendo aspetto e forma di veri e propri bacteri.

Ho tentato diverse volte di fotografare queste zooglee bacteriche dei vasi ma senza ottenere risultati soddisfacenti, probabilmente per il contrasto troppo forte tra le pareti dei vasi, ancor più scure per aver assorbito la sostanza colorante, e i piccoli bacteri racchiusi entro ai vasi stessi. Do quindi alla Tav. II, fig. 4, un disegno schematico in cui si vede: in un vaso i bacteri quasi isolati; in un secondo la massa granulosa che ha l'aspetto di zooglea bacterica; in un terzo invece la massa omogenea senza manifesto contenuto bacterico. Do poi nella Tav. II, fig. 5 la micrografia a ingrandimento piuttosto piccolo del preparato da cui ho ricavato il disegno, e in cui le cose sopra dette si intravedono.

La sostanza colorante che mi diede i migliori risultati per l'osservazione dei bacteri entro ai vasi fu il bleu di metilene al borace, in soluzione anche molto diluita, e lasciato agire per parecchio tempo, anche un paio d'ore e più. Anche la fuxina e il violetto di genziana fenicati colorano bene i bacteri ma forse risultano meno netti e distinti dal resto.

Questi bacteri, quando si possano vedere distintamente, hanno forma in generale allungata; lunghezza: uno o due micron; larghezza mezzo micron o poco più; ve ne possono essere di appena ellittici; sono spesso riuniti a catenelle di due.

* * *

La presenza costante di questi bacteri nei vasi delle piante malate, lo stesso aspetto delle alterazioni riscontrate, simili a quelle che presentano altre piante colpite da bacteriosi, l'assenza di ogni altro microorganismo mi fecero supporre che i bacteri fossero, nel caso da me riscontrato, la causa specifica dell'incappucciamento. Per poter provare questa mia convinzione cercai di isolare e coltivare questi bacteri.

Presi perciò, durante l'estate 1920, una pianta caratteristicamente incappucciata, ma che non presentava nella radice alcuna alterazione esterna; ne asportai la radice e questa la raschiai accuratamente all'esterno, quindi la lavai, prima con acqua acidulata

con acido cloridrico, poi con sublimato corrosivo, infine con alcool. Con un coltello sterilizzato la tagliai in cilindretti di due centimetri circa. Tra questi cilindretti ne scelsi uno che presentava le alterazioni descritte nel modo meno evidente possibile, pensando che se il legno fosse stato fortemente alterato poteva già essere invaso da microorganismi saprogeni. Al cilindretto scelto, adoperando sempre strumenti sterilizzati, staccai la parte corticale, rifeci i tagli alle estremità, poi lo immersi per qualche minuto nell'alcool. Levatolo con una pinzetta lo passai sopra una fiamma quindi lo misi in una scatola di Petri sterilizzata.

Con tutte le consuete cautele asportai allora un pezzetto di legno alterato e lo misi in un tubo d'assaggio contenente dell'acqua sterilizzata.

In precedenza avevo preparato un brodo all'Agar composto di un decotto di radici di trifoglio sane fatte bollire per un'ora. Aggiunsi la quarta parte di brodo di carne, l'uno per cento di saccarosio e il tre per cento di agar. Seminai con un'ansa di platino in questo brodo all'agar, messo in tubi, l'acqua dove avevo immerso il pezzetto di radice guasta. Versai il brodo di questi tubi seminati in scatole di Petri sterilizzate e misi in termostato a 22 gradi.

Ventiquattro ore dopo cominciavano già a notarsi delle colonie che andavano sviluppandosi, più o meno numerose, secondo la quantità seminata. Dove avevo messo solo un'ansa di brodo tolto da un tubo già seminato, le colonie erano solo una decina.

Dopo quarantotto ore le colonie erano già bene sviluppate. Presentavano tutte indistintamente il medesimo aspetto; le superficiali si presentavano circolari, liscie, acquose, poco rilevate, incolori ai bordi, biancastre e madreperlacee al centro, con diametro da due a cinque millimetri, le profonde sferoidali o a forma di lente biconvessa, di colore bianco grigiastro, con uno o due millimetri di diametro. Nelle vecchie culture l'agar, al di sotto delle colonie, diventava scuro come si fosse deposto un pigmento bruno.

All'esame microscopico tutte le colonie risultarono formate di piccoli bacteri ellittici, generalmente isolati, aventi dimensioni da uno a due e mezzo micron per mezzo, o raramente, uno micron.

Questi bacteri si colorano bene con tutte le comuni sostanze coloranti, (violetto di genziana o fucsina fenicati, bleu di metilene ecc.). Riporto alla Tav. II, fig. 6 una fotografia, non molto riuscita in vero, di questi bacteri. Il preparato fu colorato con fucsina fenica. La fotografia fu fatta con l' obbiettivo $^1/_{12}$ Imm. Om. Koristka, ingrandimento 1500 diametri circa.

Rifeci successivamente (durante la primavera 1921) altre due volte queste semine con legno di radici ammalate. Ottenni tutte e due le volte risultati assolutamente identici.

Con tre delle colonie sopra descritte (come dissi perfettamente eguali tra loro) feci delle culture pure seminando per strisciamento in tubi sempre del medesimo brodo all' Agar.

* * *

Per provare se i bacteri che avevo isolati fossero proprio gli agenti specifici dell' incappucciamento, provai anche a fare delle inoculazioni sperimentali.

Presi per ciò, nel giugno 1921, delle piantine di trifoglio pratense seminate nella primavera, e mi assicurai che fossero perfettamente sane, esaminando con sezioni a diverse altezze, la radice a circa una metà di esse. Il resto lo trapiantai in una cassetta. Dopo qualche giorno, con un sottile ago, operai le inoculazioni poco al di sotto della regione del colletto a dieci di esse. Lasciai le rimanenti per controllo.

Le piante inoculate non parvero, per molto tempo, risentire alcun danno dall' operazione subita. Solo nell' autunno erano un po' meno rigogliose e meno verdi delle altre. Nel febbraio scorso le levai per esaminare la radice.

Probabilmente feci ciò un po' troppo presto. Avrei fatto meglio ad aspettare ed osservare lo sviluppo anche durante la primavera e l' estate 1922. In ogni modo tutte queste piante presentavano la ferita all' esterno perfettamente cicatrizzata. Sezioni trasversali, nel punto dove avevo fatto la inoculazione, mostravano il legno fortemente annerito e con proliferazione anormale di tessuti attorno al

luogo dove era passato l' ago. Tanto la lacerazione fatta dall' ago quanto i vasi legnosi vicini erano pieni di zooglee bacteriche.

Anche al di sotto del punto di inoculazione le alterazioni del legno erano evidenti ed avevano il medesimo aspetto di quelle già descritte per le piante ammalate. Anche qui i vasi chiusi dalle stesse masse brune e le cellule attorno a questi in attiva diaframmazione.

Nella Tav. II, fig. 7 mostro una micrografia di una di queste aree di xilema alterato in una delle piantine inoculate. In essa si vedono bene i vasi legnosi ostruiti ed attorno a questi, evidentissima, la diaframmazione delle cellule specialmente dalla parte del raggio midollare; tanto che, degli otto o dieci strati di cellule che le formano, solo quello più a destra, confinante col fascio sano, è ancora normale.

Conclusione.

Da tutto quello che ho esposto mi sembra possa ritenersi evidente che le piante di trifoglio incappucciate erano affette da una bacteriosi radicale. È però o no questa bacteriosi la causa dell' incappucciamento? Che una bacteriosi radicale produca tali alterazioni nella parte aerea delle piante è cosa più che ammissibile, ma che debba necessariamente la bacteriosi generare l' incappucciamento non l' ho certo dimostrato e non lo credo neppure.

Credo piuttosto che l' infezione bacterica, sia pure lentamente, finisca per produrre la morte della pianta, la quale non sempre, anzi forse nel numero minore dei casi e in condizioni speciali di terreno, nell' ultimo periodo di vita, può presentarsi incappucciata.

L' emissione di così gran numero di esili rametti la considero come un tentativo, uno sforzo ultimo di resistenza della pianta stessa. Sforzo che può o no manifestarsi secondo i casi.

Deduco queste considerazioni dal fatto che, nel prato da me esaminato, il diradamento del trifoglio è stato certo assai più rapido di quello che non potesse avvenire se fossero morte le sole piante

veramente incappucciate e dal fatto di aver trovate molte piante con la radice assai alterata senza però che presentassero incappucciamento.

Riguardo al modo con cui avviene l' infezione, penso che certamente i bacteri penetrano nei tessuti in seguito a ferite, magari molto piccole, poi cicatrizzatesi completamente. Sarebbe anzi a questo proposito interessante vedere se, nell' incappucciamento generato da forti erosioni di insetti, (vedi memorie già citate dal Prof. G. Del Guercio) non si notino, successive all' erosione, le stesse alterazioni nel legno da me riscontrate.

Se, infine, la forma bacterica da me più volte isolata sia o no l' agente specifico della bacteriosi non lo posso ancora dire con certezza, quantunque le prove fatte abbiano avuto, come si è visto, esito decisamente positivo. Sta il fatto però che, avendo eseguito le inoculazioni su piante in terra cioè in ambiente necessariamente non sterile, nelle ferite stesse possono essere penetrati tanti altri microorganismi tra cui quelli generanti la bacteriosi se si trovavano nel terreno.

Come si vede i risultati da me ottenuti non sono ancora completamente decisivi; ho creduto ciò nondimeno non inutile richiamare l' attenzione su questa forma particolare di incappucciamento del trifoglio, anche perchè altri possa eventualmente con osservazioni proprie suffragare quelle da me fatte e qui esposte.

Per dimostrare poi, in modo da non lasciare alcun dubbio, l' azione patogena dei bacteri da me isolati, e per la loro identificazione occorrono altre e ripetute prove, che mi propongo di fare nel modo più rigoroso.

Conegliano, dal Gabinetto di Patologia Vegetale della R. Scuola di Viticoltura e di Enologia, aprile 1922.

R. CIFERRI

La "Carie" del Pomodoro

Nella Nota preliminare già pubblicata [1]) comunicai i risultati dei primi studi su questa interessante malattia, di cui oggi dò notizia delle osservazioni ulteriormente compiute *).

Andamento e caratteri della malattia.

Il primo esemplare di pomodoro ammalato che mi fu dato trovare, si presentava coi caratteri di un' alterazione non assomigliante a nessun' altra conosciuta nello stesso frutto. Esso appariva leggero, un poco avvizzito, molle e cedevole al tatto, di un verde giallognolo, ovunque sano nell' epidermide, salvo una ristretta ferita con poco callo di cicatrizzazione, posta nel mezzo di una breve concavità **) giallo sfumata, lievemente imbutiforme. Spaccato, il frutto si mostrava asciutto, colla polpa completamente distrutta, residuata in pochi detriti nerastri, aderenti al parenchima contiguo all' epidermide; il taglio di sezione lo mostrava sfumato, dall' interno verso l' esterno, dal bruniccio al rossastro. Tra i residui nerastri erompevano i picnidi del *Phoma*, che denominai *Phoma Ferrarisii*. Tentai le prime iniezioni artificiali con innesti grossolani su pomodori acerbi, mediante un ago imbrattato dei residui parenchimatici, o scalfendo dei picnidi; in camera umida riuscii a ripro-

*) Adempio anzitutto al gradito dovere di ringraziare il Chiar.mo Prof. T. Ferraris, la cui autorevole guida ed il cui illuminato consiglio mi furono di validissimo aiuto.

**) Noto che per un errore sfuggitomi nella nota preliminare scrissi convessità invece di concavità.

durre la malattia che però si mostrò con differenti caratteri macroscopici; in ogni caso ebbi un' abbondante formazione delle stesse forme picnidiche, a qualche giorno dall' innesto. L' andamento della malattia era il seguente: dopo circa 48 ore, a 20°-22° C., si scorgeva intorno al foro d' infezione una chiazzetta livida, poi bruna, orbiculare od allungata e depressa, che si allargava assai lentamente sino a circa 2 centimetri, o poco meno, dopo 4 giorni.

A tale epoca. l' aspetto dei frutti non era identico; uno si era un poco scolorito ed avvizzito mentre la ferita mostrava un principio di cicatrizzazione. La depressione orbiculare non aveva tendenza ad allargarsi e il pomodoro si alleggeriva notevolmente; spaccato, dopo circa 15 giorni, le due metà erano ridotte ad una sottile pellicola grinzosa, senza parenchima, ma con detriti nerastri a lei aderenti: con questi caratteri era del tutto simile a quelli del primo pomodoro da me osservato. Negli altri invece (7 su 10 infettati), la chiazza brunastra si raggrinziva allargandosi e sfumandosi in un verde giallognolo che come un alone la circondava; il pomodoro maturava rapidamente, inflaccidendosi al punto di deformarsi pel proprio peso. Per ogni più lieve pressione, scolava dalla ferita non saldata un liquido incolore, putrido e facilmente si rompeva l' epidermide, col tentare di spostare il frutto; sezionato mostrava una polpa semiliquida in parte matura e non alterata, e in parte annerita, colla solita zona parenchimatica rossiccia ma assai più sottile, e i picnidi sparsi nella massa. Dopo soli 8 giorni il frutto era completamente disorganizzato e ridotto a una informe massa quasi liquida e putrida. Siccome quest' ultima forma predominava, così la descrissi nella citata nota preliminare, e attribuii la causa della sua formazione al sopraggiungere della maturazione dei frutti, forse per condizioni specialmente favorevoli create dall' ambiente in vitro; e ciò pur riserbandomi di definire la questione con ulteriori studi. Infatti, potei più tardi constatare che la forma più comune che chiamerò di " carie umida " per distinguerla dalla tipica (" carie secca "), si aveva solo quando interveniva l' azione del *Bacillus mesentericus*, come sarà detto più sotto.

Colture di isolamento dell' agente patogeno.

Avuta la prima prova d' attecchimento della malattia, e avendo più materiale a mia disposizione, cercai di isolare il *Phoma* e gli altri eventuali miceti, mediante appropriate colture. A tal uopo preparai un adeguato terreno facendo bollire in un litro d' acqua un chilogramma circa di pomodori verdi sani, grossolanamente spezzettati, sino a ridurre a circa metà il volume d' acqua primitivo; separai e filtrai ottenendo così un liquido di odore caratteristico, in cui disciolsi dell' agar-agar al 5 %, che feci solidificare, il tutto colle necessarie cautele; il terreno, come già il filtrato, al tornasole rivelava una netta reazione acida che non mi curai di neutralizzare per riprodurre il più possibile l' ambiente naturale. Ottenni così una gelatina giallo ambrata chiara, perfettamente limpida su cui iniziai le colture per infissione e per strisciamento, mantenendole in termostato a 30° C.; dopo un tempo variabile tra 8 a 12 ore si manifestavano alcune piccole bollosità bianchiccie con l' apparenza di colonie batteriche, e dopo circa 24 ore una forma miceliare bianca, setosa, regolarmente raggiante da un centro; queste due le più frequenti di tutte. In capo a 4 o 5 giorni, quando le colture erano in pieno e rigoglioso sviluppo,scartate le rare forme d' ifomiceti saprofiti presenti (*Penicillium, Aspergillus* ecc.) trapiantai e rifeci vegetare, ottenni così colture pure del fungo e dello schizomicete che mi apprestai a studiare. Ma visto che prolungando la permanenza in stufa, il micelio seguitava ad accrescersi indefinitamente assumendo l' aspetto di un fiocco di cotone bianco ben cardato senza fruttificare, mi decisi ad abbassare la temperatura a circa 10°; dopo oltre 48 ore si iniziava la produzione dei picnidi. Le colonie batteriche dalla forma di bolla bianca circolare od ovale, superficiale, delle colture a striscie, passava ad allungarsi rapidamente invadendo quasi tutta la superficie libera e producendo una pellicola fittamente grinzosa, colle pieghette formanti delle piccole loggie poligonali.

Quantunque i caratteri colturali fossero caratteristici, non avendo libri a mia disposizione, inviai del materiale al Chiar.mo Prof. F. Sammarani, Direttore della R. Stazione di Batteriologia Agraria di Crema *) che identificò lo schizomicete per il *Bacillus Mesentericus*, un comune saprofita. Indicai già, nella nota precedente, la presenza di una muffetta superficiale biancastra, abbondante sui margini della ferita di sezione, e ivi vegetante assai stentamente, e facile a scomparire nel disfacimento generale del frutto, per l'invasione di una folla di saprofiti, specialmente Mucedinei, che comparivano ad un avanzato stadio della carie umida. Da un primo esame mi fu rivelato trattarsi di una *Ramularia* sp. di cui feci su la coltura sul solito terreno, e da cui ebbi una ricca vegetazione miceliare, per nulla differente da quella del *Phoma*. Per una disgraziata combinazione, mi andò smarrito il foglio ove tenevo segnate e distinte per numero le varie colture dei due miceti; e mentre potei rifare quelle del *Phoma* di cui conservavo sufficiente materiale originario, non lo potei più per la *Ramularia*. In ogni modo, dopo qualche giorno potei accertare che mentre avevo seminato 15 tubi di un micete e 15 dell'altro, quasi tutti poi (25 su 30) erano fruttificati con picnidi neri, che al microscopio si mostravano assolutamente identici. Dovrei dedurre da questo essere la *Ramularia* la forma conidica del *Phoma*, ma un argomento tanto delicato e di tanta importanza per la micologia ha bisogno di ben altre prove e di accertamenti più sicuri. E pur propendendo a credere, stando alla mia esperienza, a una colleganza metagenetica dei due funghi, lascio tal questione incompletamente soluta. Lo sviluppo dei picnidi s'inizia in un tempo variabile tra gli 8 e i 15 giorni e prosegue poi assai rapidamente; essi sono sparsi attorno e tra il micelio, che viene man mano intristendo. Tentai anche con opportuni trapianti di ritornare dalla forma picnidica a quella conidica, senza ottenere risultati positivi. il che non è da stupire poichè ac-

*) Colgo l'occasione per ringraziare vivamente l'egregio Professore dell'ospitalità gentilmente accordatami nel suo Laboratorio.

cade frequentemente di non poter o di non saper riprodurre le condizioni ambiente necessarie per il passaggio da una forma fruttifera all' altra.

Carattere e diagnosi dei miceti.

Riassumo brevemente quello che già espressi nella nota preliminare su questo argomento. I picnidi neri del diametro di circa 250 μ, abbondanti, densamente sparsi ed emersi nella polpa cui sono attaccati per il raggrinzire di essa, globosi o un poco depressi longitudinalmente, contengono numerosissime stilospore rotondeggianti o più generalmente ellittiche, continue, jaline, liscie, di 2.5 = 1.5 μ, portate da basidi filiformi, jalini, lunghetti. Il micelio è liscio, jalino, septato se adulto e indistintamente se giovane, contenente spesso delle goccioline oleose, tortuoso e ramificato. Privo di austori, assorbe i liquidi per osmosi; nel terreno di coltura cresce bene sino a formare delle chiazze di circa .5 centimetri di diametro, al più; poi si sviluppa in altezza. Le stilospore germinano facilmente nell' acqua a 26°-28° C. in capo a qualche tempo, emettendo, di solito per uno degli estremi, un tubetto germinativo eretto o tortuoso, e allungantesi rapidamente. In base a questi caratteri, trascrivo la diagnosi definitiva del fungo:

Phoma Ferrarisii *n. sp.* (dedicata al Chiar.mo Prof. T. Ferraris).

Peritecis sub-gregariis, fructibus inclusis, globosis vel globoso-oblungis, fuscis, depressis, 245-274 = 196-210 μ, poro pertusis; sporulis ellipticis, utrinque rotundatis, hyalinis, 2.5 = 1.5 μ, copiosis, simplicibus; basidiis filiformibus, hyalinis, 8-10 = 1-5 μ.

Hab. *In fructibus immaturis Solani Licopersici, Alba* (*It. Bor.*) legit Ciferri. Esso offre qualche analogia con il *Phoma Oleracea* Sacc., con il *Phoma Eupyrena* Sacc., con la *Phyllosticta Lycopersici* Peck., e forse con il *Phoma Crocophila* (Mont.) Sacc. che produce la carie (*Tacon*) dello zafferano (vedi la nota preliminare già citata) di cui non potei vedere esemplari.

La *Ramularia* si presenta come una muffetta bianco grigiastra o biancastra, superficiale o pochissimo approfondita, generalmente sviluppantesi intorno alle valve della ferita d' infezione, a malattia già avanzata. Al microscopio presenta un fitto sistema di conidiofori fascicolati, con brevi catene acrogene di conidi, ellittici, troncati o arrotondati, unisetti, ad episporio evidente. Non credo sia stata sino ad oggi descritta una *Ramularia* vivente sul frutto del pomodoro; si conosce sul *Solanum Dulcamara* la *Ram. Dulcamarae* Peck. (Sacc. Syll., IV, p. 213) che non offre però nessuna affinità con questa; le numerose altre sp. del gen. identificate si allontanano notevolmente, onde mi pare opportuno includerla in una specie nuova, di cui ecco i caratteri diagnostici:

Ramularia Ferrarisii *n. sp.* (dedicata c. s.).

Caespitulis superficialibus, sub-gregariis, albidulis; conidiophoris fasciculatis continuis vel septatis, hyalinis, 20-28 = 6-8 μ, simplicibus, apice attenuatis; conidiis breviter catenulatis, ellipticis, apicibus rotundatis vel truncati, rectis vel curvulis, 1 — septatis, 7.5-10 = 5-7.5 μ.

Hab. *In fructibas Solani lycopersici "* ***carie umida*** *" pervasis. Alba* (*It. Bor.*).

È inutile cercare le relazioni d' affinità con le altre specie del genere, che sono tutte fra loro abbastanza simili, e distinte quasi esclusivamente per l' habitat.

Riproduzione artificiale della malattia in vivo.

Ottenute le colture pure, verso la fine del luglio, le portai con me nelle Marche, e nell' agosto iniziai le infezioni in campagna. Scelsi accuratamente sei piante di medio vigore, in piena produzione, portanti numerosi frutti di varia grandezza del tutto verdi, e completamente sani; a due a due, esse erano delle varietà seguenti: Pomodoro rosso grosso, varietà nostrale o comune, scanalata; rosso grosso liscio o Trophy; Ingegnoli (= Ponderosa + Saint Louis). Dichiaro subito però che l' azione parassitaria

non mostrò di variare sensibilmente e costantemente almeno tra le varietà in esperimento, onde nei successivi studi operai solo sulla varietà nostrale, come la più comune. Così ripartii le infezioni su ogni pianta: 4 frutti infettati del *Phoma*, e 2 col *Bac.*; altri 2 frutti furono lasciati per testimoni in 4 piante, asportandone i rimanenti, mentre in qualche altra pianta lasciai tutti i frutti presenti, oltre gli infettati, pure per testimoni *). Le inoculazioni furono eseguite superficialmente (2-3 mm.) per infissione con un ago sporcato del materiale di coltura, pungendo in vicinanza del picciuolo, dove avevo già trovato, nel primo esemplare, il punto d'accesso della malattia. Dopo tre giorni si ebbe la prima lieve manifestazione, e l'andamento prese i caratteri che avevo già osservati in vitro; si accentava ancora più notevolmente la tendenza a una maturazione accelerata. A cinque giorni dall'infezione qualche frutto si tendeva sotto il proprio peso essendosi reso un poco floscio, e dopo 8 giorni i frutti erano quasi maturi ma imputriditi; lasciandoli ancora sulla pianta, essi si svuotano completamente, e attaccato al picciuolo non restava che una pellicola con pochi materiali residuali. In conclusione di 24 frutti infettati col *Phoma* se ne ammalarono 19 di carie umida, mentre nessuno dei 12 infettati col *Bacillus* mostrò alcun segno di deperimento, meno due che ingiallirono un poco inflaccidendo, senza però i caratteri di un'infezione, ma piuttosto con quelli di un ostacolamento ai processi normali di sviluppo del pomodoro. Infatti, quasi 15 giorni dopo, erano su per giù nelle stesse condizioni, e al microscopio non rivelavano che qualche rara forma batteroide o coccica, riferibile a qualche schizomicete saprofita, quantunque non abbia spinto più oltre le mie osservazioni in proposito.

Ottenni così una percentuale dell'80 per cento circa di casi della carie umida, sviluppatisi completamente tra gli 8 e i 10 giorni, mentre i testimoni erano del tutto sani e immaturi, come pure i

---

*) Debbo qui ringraziare mio fratello Ermanno che mi fu di valido aiuto nell'eseguire e sorvegliare le infezioni.

frutti su cui l' infezione non aveva attecchito, che non maturarono se non 20 e più giorni dopo. Se avevo così ottenute le prove evidenti della specificità del *Phoma* a produrre la carie, mi restava sempre l' enigma del perchè non ottenevo più la forma secca della malattia; e mi accinsi a chiarire questo punto.

Condizioni per lo sviluppo della carie umida e della carie secca.

Cominciai intanto col fare qualche altra infezione di controllo col materiale fungino e bacterico, ottenendo pressappoco i risultati precedenti; naturalmente non potei tentare con la *Ramularia*, non possedendo più materiale originario e puro. Contemporaneamente cercai d' isolare la flora contenuta in qualche goccia del liquido putrido scolante dai pomodori ammalati; mi ero già accorto con saggi preliminari al microscopio doversi trattare assai probabilmente di una forma bacillare che in enorme quantità pullulava nel liquido. Le prove colturali mi mostrarono infatti che, nell' isolamento, ebbi a grande maggioranza, (oltre il 90 % delle colonie) le stesse forme di coltura che avevo già ottenute nei primi isolamenti dietro le esperienze in vitro, cioè quelle del *Bacillus mesentericus*: le altre forme batteriche erano date da scarsissimi e non identificati saprofiti. Persuaso perciò che il suddetto bacillo fosse la causa della carie umida anzichè dello svolgimento sotto forma di carie secca, feci la contro prova tentando di escluderlo. A tal uopo, pur operando nelle condizioni di asetticità dell' ambiente assai sfavorevoli quali può essere l' aperta campagna, sterilizzai ripetutamente con alcool e sublimaco corrosivo l' epidermide di una diecina di frutti verdi, ed infettai quindi col materiale del *Phoma*, lutando accuratamente con qualche goccia di paraffina liquida il foro e in qualche altro esemplare, imparaffinando tutto il frutto. Concorsero però varie cause a farmi in parte fallire l' esperienza, e sopratutto l' intenso calore solare che rammolliva sin quasi alla fusione la paraffina, che già poco aderente alla superficie liscia e lucida del

pomodoro scivolava, lasciando così scoperto il punto d'inoculazione. Perciò solo 4 dei 10 frutti restarono protetti, e di questi uno se ne ammalò di carie umida e tre di carie secca. Qualche altro frutto infettato e non protetto, come controllo, si ammalò solo della prima forma, come quelli la cui protezione perdeva la sua efficacia. I risultati cui giunsi sono egualmente notevoli, se si rifletta che sino ad allora, operando senza precauzioni, non avevo ottenuto mai la forma secca; perciò, per quanto non troppo brillantemente, mi restò dimostrato che senza l'intervento del Bac. il *Phoma* non è capace di produrre se non la forma tipica di carie secca; nel caso opposto si ha la carie umida. Il fatto che dei 4 pomodori coperti dalla paraffina, tre soli mostrarono la carie secca non deve meravigliare, se si pensa alle difficoltà di una sterilizzazione resa ancora più aleatoria dall'enorme diffusione del bacillo, e dalla sua resistenza agli agenti chimici, specialmente nelle forme sporificate; ed ancora, che i bacilli ebbero maniera di penetrare nel frutto da qualche minutissima soluzione di continuità posteriormente formatasi. Debbo aggiungere poi che i residui della carie secca al microscopio non mi mostrarono che rarissime forme bacillari e bacteriche.

Relazioni tra il bacillo e il fungo.

Come abbiamo detto il *Bac. Mesentericus* è straordinariamente diffuso in natura, e come tale è stato ripetutamente studiato da varii autori, tra i quali cito solo il Vignal [2]) ed il Lumière [3]); perciò, come già non ripetei tutte le prove colturali e gli altri accertamenti in uso nella tecnica batteriologica, così non riporterò, neanche in riassunto tutta la bibliografia sull'argomento, potendosi agevolmente, se del caso, consultare i lavori citati o qualche trattato di batteriologia. Cercai invece di chiarire qualche problema che pone l'intervento del bacillo in parola. Intanto: l'azione di esso è esclusivamente saprofitaria o può considerarsi come un parassita secondario? Io ritengo, dietro le esperienze che sono più sotto

riportate, e quelle già eseguite, che sia da considerarsi semplicemente come un saprofita, magari un saprofita d' ordine più elevato nella scala dei rapporti biologici tra gli esseri. Del resto non è improbabile, almeno stando alle conseguenze delle esperienze eseguite recentemente da varii AA., che diffondendosi la malattia, in un tempo più o meno lontano il saprofitismo del Bac. debba trasformarsi in parassitismo.

Certamente i Bac. hanno un' influenza notevole sul decorso della malattia; e questo lo avevo già accertato, sia notando la differente durata dell' infezione nelle due carie, che nel fatto della maturanza precoce dei pomodori della carie umida. Il colore rosso del pomodoro è dovuto a un ossidasi [4]), probabilmente preesistente nelle cellule, ma eccitata fortemente dai secreti dei bacilli. Qualche esperienza di coltura di essi sul solito terreno, ma contenente una piccolissima quantità di tirosina, non mi diede, almeno in maniera molto netta, la colorazione bruna denotante una attività enzimatica ossidante dei bacilli stessi *). Spiegare perchè all' azione del *Phoma*, e solo a lei, segue quella del Bac. fu un poco più difficile, almeno nell' origine o nella causa intima dell' affinità elettiva tra i due esseri. Ignoro, quantunque non mi risulti, se in altre malattie si sia riscontrata un' analoga azione concorrente; e se così fosse stato, probabilmente i caratteri differenziali del nuovo tipo di malattia sarebbero certamente stati notati.

È certo che l' ambiente chimico del pomodoro è singolarmente poco adatto allo sviluppo di specie bacteriche che non offrono una notevole resistenza, anzi, direi che non vi sono adattate a vivere; infatti da studi eseguiti da vari autori [4]) tra cui, per citarne uno dei più recenti, quello di Liberi, Cusumano, Marsiglio e Zay [5]), risulta che tutti i frutti di pomodoro contengono rame nelle proporzioni di milligrammi 0.14 a 2.10 per Kg. di succo e polpa, cioè

---

*) Se i prodotti dell' attività vitale dei bacilli avessero agito loro come ossidanti, sostituendosi a quelli naturali del frutto, avrei avuto, nelle culture con tirosina, un alone bruno o nero.

una concentrazione dell' ordine dell' uno per mille, come media; inoltre l' ambiente del pomodoro è fortemente acido, per acidi organici, e l' acidità è in generale assai nociva agli schizomiceti, tanto che il De Rossi [4]) consiglia di usare un terreno acido per separare i bacteri ed eumiceti frammischiati nella stessa coltura.

Ma ben più nocivi sono i sali cuprici, stando all' esperienze di vari AA. su diversi bacilli; senza entrare in troppi particolari, basti citare che (Moore e Kellermann, confermate dal Prof. Peglion) in dose di un milionesimo purificano notevolmente le acque inquinate, e che (Rahn) in dose di 1 per mille uccidono i bacilli lattici [4]); altri dati sono stati raccolti e riportati dal Prof. Prandi [6]) in uno studio sul rame nel terreno, in cui è citato l' esperienza del Kramer, mostrante come basti ad uccidere dei microorganismi la soluzione diluitissima ottenuta immergendo del rame metallico puro nell' acqua. Veramente, le esperienze offrono delle differenze notevoli che però, come giustamente nota il De Rossi, possono essere dovute alla diversa resistenza dei bacilli, ed anche al diverso substrato nutritivo in cui si è esperimentato; non ho trovato studi sull' argomento eseguiti col *Bac. Mesentericus*, ma mi propongo di eseguirli io stesso fra breve.

In ogni modo, senza entrare in una discussione, resta sempre notevole il fatto della piccola resistenza in generale, degli schizomiceti ai sali di rame; trasportando queste affermazioni nel mio campo di studio, l' acidità del succo e più ancora il contenuto in rame, debbono agire selettivamente su tutte le specie bacteriche che potrebbero vivere nel pomodoro, limitandone così l' intervento a poche, o più probabilmente, ad una sola, cioè al *Bac. Mesentericus*, che effettivamente offre un' eccezionale resistenza agli agenti termici e chimici *).

---

*) Così, per esempio, il LUMIÉRE [3]) afferma che può essere coltivato in colonie da chicchi di grano scaldati per 30' in autoclave a 115°, e le spore non sono uccise che tra 106° e 115°; rispetto alla resistenza ai disinfettanti basti citare che l' alcool a 80° le uccide solo dopo 8 giorni a freddo, e se disseccate e disidratate con precauzione, possono essere trattate con alcool assoluto e persino bollite nel toluolo (110°) senza ucciderle.

Ma tutto questo, se serve a darci una ragione, sia pure relativa, del perchè il pomodoro è attaccato dal Bac. suddetto, e non da altri, non ci spiega perchè esso non intervenga in altre malattie prodottesi sui vari frutti, oltrechè sul pomodoro; infatti, almeno a quanto mi è noto, il bacillo non è mai stato segnalato su nessun frutto, come coesistente a qualche fungo parassita, nè mie esperienze poterono riscontrarlo in frutti affetti dalla peronospora, la malattia più comune dei pomodori stessi. Doveva per conseguenza intervenire, oltre all' azione chimica selettiva già citata, qualche azione elettiva, che logicamente non poteva essere esercitata se non dal micelio fungino stesso, e che doveva coincidere con un' azione chemotattica positiva, secondo le belle esperienze del Miyoshy [7]) e del Massee [8]).

Realizzai facilmente le condizioni di esperienza, emulsionando una piccola quantità del materiale di coltura di una colonia batterica in una gocciolina d' acqua e deponendola su un portaoggetti; nel mezzo di essa ponevo un frammento del micelio fungino giovane del *Phoma* di una coltura recente. Osservando al microscopio, dopo un breve tempo variabile si scorgevano i bacilli pullulare fittissimi attorno all' ifa, e diminuire man mano che ci si allontanava, sin quasi a scomparire del tutto. Una esperienza di confronto eseguita col micelio della *Phytophtora infestans* non mi diede risultato positivo, come era da aspettarsi. Riesce perciò facile ammettere senz' altro che, per le ragioni di ambiente già citate, ma anche e sopratutto per l' azione chemotattica positiva del *Phoma,* tra tutte le bacteriacee viventi sui vegetali come facenti parte della microflora, e tra le quali si trova anche il *Bac. Mesentericus* (Düggeli confermate dal Bruni [1]), solo questo sia attratto a compiere una funzione simbiotica dal fungo stesso, funzione che illustreremo più oltre.

Le alterazioni del bacillo e del fungo sul frutto.

A quanto ho potuto osservare, il micelio si fa strada attraverso la sostanza intercellulare per un' azione meccanica di penetrazione più che per dissoluzione, quantunque non ho prove sufficienti per poter negare recisamente quest' ultima. In ogni caso un' azione pectolitica da parte del micelio riesce assai debole e niente affatto evidente. Esaminiamo invece al microscopio un po' della materia semiliquida del pomodoro colla carie umida, nella zona non ancora alterata dal fungo, riesce bene evidente la disgregazione dei tessuti: le cellule parenchimatiche sono quasi tutte isolate l' una dall' altra ma apparentemente sane; nel preparato nuotano oltre alle forme bacillari dei detriti delle lamelle mediane. Nella carie secca nulla di tutto questo; onde è evidente che i bacilli secretono una citasi che intacca esclusivamente la sostanza intercellulare, senza ledere le cellule stesse. Questa constatazione spiega il perchè della differenza tra i caratteri macroscopici delle due carie: nella secca non vi ha disgregazione di tessuti; in quella umida sì; e questo dà al frutto il carattere di molliccio *). Ma spiega ancora perchè la rapidità d' invasione del frutto e al distruzione da parte della carie secca occupa un tempo almeno doppio di quello della carie umida; è evidente che il fungo nel primo caso trova una resistenza notevole dovuta dalla coesione delle cellule nei tessuti, coesione che il Bac. s' incarica di eliminare completamente nel secondo caso. Non è improbabile ancora che nella carie umida, i bacilli tendono a modificare la reazione del pomodoro, che passa da acida a quasi neutra, facilitando forse l' azione del fungo, e certamente avvantaggiandosene loro.

*) L' azione idrolizzante della pectina intercellulare è comune a molti schizomiceti; basti citare tutti quelli che concorrono alla macerazione delle fibre tessili, aggruppati sotto il nome di *Bac. Amylobacter;* anzî l' HAUSMANN ammette addirittura che le sostanze pectiche del lino sia attaccate anche dal *Bac. Mesent.*, pure essendo un' aerobio.

La marcia del micelio è segnata dal progredire dell' annerimento nel frutto; al microscopio le cellule, senza essere lese direttamente, si raggrinzano, abbrunendosi sino ad annerire, e finiscono per ridursi ad una pellicola informe; esse vengono così uccise per opera del fungo, mentre abbiamo visto che il Bac. non era capace di separarle. Si spiega l' annerimento ammettendo con C. J. van Hall [9]) che esso sia dovuto ad un ossidasi normalmente esistente nella cellula vivente, ma incapace di esplicare la sua azione se non quando cessa l' attività vitale di essa; è assai probabile che il micelio del fungo assorba per osmosi il succo cellulare, uccidendo così, magari coll' aiuto di enzimi tossici, il protoplasma.

Relazione biologica tra il bacillo e il fungo.

Da quanto è stato esposto, risulta evidente che la carie secca è la forma normale della malattia, e quella umida è dovuta alla simbiosi delle due crittogame, di cui solo il fungo ha carattere parassitario. Ma se il bacillo è un saprofita, esso è tale che vive da saprofita nelle condizioni di un parassita, facilitando l' azione del fungo stesso. In fondo cioè, si tratta di una simbiosi a quasi esclusivo favore di uno dei due simbionti; questo tipo di relazione di mutualità, che denominerei simbiosi unilaterale parassitaria, come ho già detto, non è stata riscontrata, o per lo meno descritta su nessun altro frutto. Però potrebbe eventualmente portare una luce su alcune malattie in cui vi è discussione circa la vera natura e l' identificazione dell' agente parassitario. Cito tra queste una delle delle più note: il marciume dei tuberi delle patate. Di esso ne esistono due forme: un marciume umido dovuto, a quel che pare, al *Bacillus amylobacter*, ed uno secco dovuto, secondo alcuni, al *Fusarium solani* (Mart.) Sacc., e secondo altri all' azione pure del *Bacillus amylobacter* e della *Phytophthora infestans*.

Anche qui abbiamo da un lato un fungo e un bacillo, o un fungo solo, e dall' altro anzichè un micete, un bacillo che è capace di menare una vita parassitaria. Condurrebbero forse a risul-

tati interessanti degli studi intesi a mettere in chiaro se per caso queste due forme di marciume non si esplichino in condizioni analoghe a quelle delle due carie del pomodoro, con cui hanno più d' una somiglianza. E così, potrei parlare di qualche altra malattia, che ha degli svolgimenti analoghi alle precedenti.

Maniera di penetrazione dell' infezione.

Scelti dei frutti i più sani possibili, vi spruzzai sopra abbondantemente del materiale ottenuto spappolando in acqua dei picnidi maturi, dopo essermi accertato, per quanto mi era possibile che il frutto non presentasse soluzioni di contiguità nell' epidermide. Usai poi speciale cura di depositare del materiale infettivo attorno all' inserzione del picciuolo, cioè nella zona che offriva la maggior probabilità di una via di penetrazione. Su dodici frutti così spruzzati, non ebbi che due ammalati, probabilmente perchè mi era sfuggita la presenza di qualche lacerazione, o, più probabilmente ancora, perchè se ne formarono altre posteriormente all' esperienza. Circa 16 giorni più tardi scalfii lievemente con un ago, qua e là, i dieci frutti sani, e potei constatare che se ne ammalarono 3 di carie umida. Non di più poichè il materiale sporidico, nei dieci giorni d' attesa doveva essere andato disperso, causa le intemperie. In ogni modo fui persuaso a sufficienza che il fungo può penetrare nel frutto ed infettarlo solo attraverso soluzioni di contiguità dell' epidermide. Lo stesso risultato negativo ebbi quando volli accertarmi se, come capita in altre malattie, l' infezione si trasmettesse dai pomodori ammalati ai sani con cui è a contatto; realizzai questa condizione collo scegliere dei frutti inseriti sullo stesso picciuolo primario (cosa frequente nella varietà nostrale del pomodoro) e innestai in qualcuno di loro la carie, avendo cura per maggior sicurezza, che la scalfittura si trovasse nella parte del frutto avente contatto con altri. Emerge così chiaramente l' influenza enorme che debbono avere le avverse condizioni meteoriche e le lesioni dovute agli insetti nella diffu-

sione della malattia ; tra tutte, la più efficace deve essere indubbiamente la grandine, per le lacerazioni che con facilità produce nel tessuto epidermico. Ma probabilmente anche varie malattie non parassitarie dovranno avere una certa influenza sulla diffusione della malattia. E sopratutto quella detta " screpolatura del pomodoro ", che si manifesta con screpolature a zone concentriche, raramente longitudinali, intorno al picciuolo. I frutti così colpiti debbono indubbiamente offrire la massima recettività al parassita e al saprofita. Non mi dilungo ancora sull' argomento, perchè data la diffusione limitata della malattia, esso ha per ora poca importanza.

Diffusione della malattia e sua importanza agraria.

La carie è per ora assai poco diffusa, non avendone io riscontrato che qualche esemplare su due sole piante, nei dintorni di Alba; e presi naturalmente le cautele necessarie per evitare un ulteriore diffondersi della malattia. Ignoro se anche altrove siano state riscontrate altre volte; potrebbe essere probabile che, nella forma umida, sia sfuggita agli osservatori, le quali avranno notati un marciume diffuso nel frutto. Il Dott. Z. Innocenti mi assicura, dopo la descrizione che gliene feci, e coll' esame degli esemplari artificialmente inoculati, aver trovato la malattia nel Pisano; ma non avendone osservati direttamente gli esemplari colpiti, io non so se si tratti effettivamente di questa alterazione. Il danno è notevolissimo, poichè in una o nell' altra delle due carie, il frutto viene distrutto e completamente inutilizzato. Per prevenirne la diffusione, non saprei consigliare altro che la distruzione dei frutti infetti, prima che il fungo abbia potuto fruttificare. Esperienze preliminari di germinazione delle stilospore in solfato di rame sciolto nelle proporzioni dell' 1 $^0/_{00}$ non mi mostrò avere questo un' azione nociva ben caratterizzata.

Conclusioni.

Quanto ho detto sopra può riassumersi così:

1. Il *Phoma Ferrarisii* n. sp. produce sul frutto immaturo del pomodoro una ***carie secca,*** che lo vuota completamente.

2.° Se interviene il *Bacillus Mesentericus* richiamato dall' azione chemotattica positiva del fungo, la malattia prende l' aspetto di un marciume completamente differente da quello descritto sopra, e che ho chiamato ***carie umida.***

3.° L' azione del bacillo è simbiotica con quella del fungo, che favorisce col disgregare gli elementi cellulari dei tessuti, senza uccidere le cellule. Il fungo invece le uccide, senza lederle meccanicamente.

4.° Con qualche probabilità si può asserire che una Ramularia (*Ramularia Ferrarisii* n. sp.) è la forma conidica del *Phoma.*

5.° La penetrazione dell' infezione nel frutto si ha solo per delle soluzioni di contiguità esistenti nell' epidermide.

6.° La malattia, per ora poco diffusa, è indubbiamente assai grave; unico metodo vantaggevole di lotta è la distruzione del frutto infetto.

Alba, Laboratorio di Patologia Vegetale
della R. Scuola di Viticoltura ed Enologia, novembre 1921.

BIBLIOGRAFIA

[1]) Riv. di Pat. Veget., Anno XI, 1921, N. 5-6, pagg. 65-69.

[2]) VIGNAL, Contribution a l'étude des bacteriacees. - Le Bac. Mes. Vulg. Masson, Paris.

[3]) LUMIÉRE, Le mythe des symbiotes, Masson, Paris 1919.

[4]) DE ROSSI, Trattato di Batteriologia Agraria ecc., U.T.E T., Torino, pag. 233.

[5]) LIBERI, CUSUMANO, MARSIGLIA, ZAY, Sulla presenza del rame nei frutti e nelle conserve di pomodoro. - Ann. della R. Staz. Chim. Agr. Sper. di Roma, Serie II, Vol. VIII, pag. 105-303, 1916, con un lungo riassunto dei lavori precedenti e bibliografia ; PASSERINI, Sulla composizione chimica del frutto del pomodoro. - Le Staz. Sper. Agr. Ital., Vol. XVIII, Fasc. V, 1890; BRIOSI e GIGLI, Sulla composizione chimica e la struttura anatomica del frutto del pomodoro. - Ibidem, Vol. XVIII, Fasc. I, 1890.

[6]) PRANDI O., Il rame nel terreno coltivato a vite. - Ibidem, Vol. XL, Fasc. VI VII, pag. 606-617, 1907.

[7]) MIYOSHI, Ueber Chemiotropismus der Pilze. - Botanische Zeitung, 1894.

[8]) MASSEE G., On the origin of parasitism of fungi. - Philosophical Transaction of the Royal Society of London, Serie V, Vol. 197. 1904.

[9]) C. J. J. van HALL, Bijdragen tot de Kennis der bakterieele Plantentziekten, Amsterdam, 1902.

O. MUNERATI e G. MEZZADROLI

L'impiego del refrattometro nell'esame individuale delle barbabietole

Sino dal 1912-13 impiegavamo, in saggi occasionali, il refrattometro (vecchio tipo Abbe-Zeiss) come strumento sussidiario del polarimetro nei lavori di esame individuale delle barbabietole a scopo di selezione; ma la possibilità di disporre, alla fine del 1913, di alcuni esemplari del tipo ormai noto con la denominazione di refrattometro da zucchero, che appariva tosto comodissimo e pratico — il che risulta da una prima comunicazione di G. Mezzadroli [1]) — ci permetteva di allargare tosto il campo delle osservazioni. In breve noi oggi sottoponiamo all'esame refrattometrico la quasi totalità delle bietole esaminate o da esaminarsi al polarimetro.

I. - Il così detto peso specifico delle barbabietole in rapporto all'indice di rifrazione del sugo e al contenuto in saccarosio.

È noto che l'antico metodo di immergere le barbabietole (o un frammento di esse) in una soluzione di cloruro di sodio (oppure di zucchero) a un determinato grado di densità, variabile naturalmente da caso a caso, al fine di separare i soggetti affondati da quelli rimasti galleggianti, e in linea subordinata da quelli verticali e obliqui, veniva abbandonato allorchè i selezionatori avevano modo di fruire del sistema polarimetrico.

[1]) MEZZADROLI G. - Il refrattometro negli zuccherifici - Bollettino dell'Associazione Italiana delle Industrie dello zucchero e dell'alcool, VII, 1914.

A noi parve invece che i due metodi potessero assai vantaggiosamente stare l'uno a lato dell'altro, in quanto un passaggio preventivo delle radici in soluzione di sale (o zucchero) consentiva di far conseguire i seguenti scopi fondamentali:

a) possibilità di eliminare, in un primo tempo, nelle analisi per la selezione in massa, una percentuale cospicua — sino a oltre il 60 per cento — di soggetti comportatisi come galleggianti od obliqui, per riservare al laboratorio soltanto le bietole a più alta densità (affondate e verticali).

b) possibilità di formulare già sul campo, in base al numero di bietole affondate e verticali, rispetto a quello delle galleggianti ed oblique, un giudizio abbastanza sicuro sul valore d'insieme del materiale delle distinte discendenze;

c) possibilità di un controllo indiretto dei dati offerti dal polarimetro *).

Valeva comunque il merito di osservare da vicino quali rapporti potevano intercedere tra:

— comportamento delle bietole in soluzione di cloruro di sodio;
— grado refrattometrico del sugo;
— grado polarimetrico della polpa.

A tale scopo, dopo una serie di accertamenti preliminari, effettuammo nel 1920 un apposito saggio passando in soluzione di cloruro di sodio, a 20 Brix, 4295 bietole, e sottoponendo

---

*) Dobbiamo qui insistere nel concetto che il metodo del passaggio preventivo delle bietole in soluzione salata era da noi veduto con molta simpatia, perchè il medesimo ci metteva in grado di controllare indirettamente tutte le operazioni di laboratorio; ed è appunto per tale ordine di elementare prudenza che l'ausilio del refrattometro non poteva risultare in pratica più prezioso, tanto da metterci senz'altro nella condizione di poter fare a meno del passaggio in bagno di cloruro di sodio, richiedente una serie di operazioni lunghe e brigose (lavaggio accurato delle radici per asportare dalla loro superficie ogni traccia di terra, nuovo doppio lavaggio dopo il bagno, ecc. (Cfr. O. MUNERATI, Osservazioni e ricerche sulla barbabietola da zucchero, Memorie della R. Accademia dei Lincei, 1920).

ciascuna di queste, categoria per categoria (rispettivamente affondate, verticali, oblique, galleggianti), tanto all'esame refrattometrico quanto a quello polarimetrico.

Nei prospetti qui sotto riportiamo, per brevità, i soli dati percentuali riguardanti i due casi estremi, cioè delle barbabietole affondate e galleggianti:

Comportamento in soluzione salata.

Confronto al refrattometro

Grado refrattometrico (sostanza secca del sugo)	Galleggianti	Affondate
da 13.1 a 14.0	0.60 per cento	0.00 per cento
» 14.1 » 15,0	5.70 » »	0.00 » »
» 15.1 » 16.0	18.00 » »	1.90 » »
» 16.1 » 17.0	27.50 » »	6.50 » »
» 17.1 » 18.0	26.90 » »	18.00 » »
» 18.1 » 19.0	15.50 » »	25.80 » »
» 19.1 » 20 0	4 40 » »	27.30 » »
» 20.1 » 21.0	1 30 » »	14.50 » »
» 21.1 » 22.0	0.10 » »	5.50 » »
» 22 1 » 23.0	0.00 » »	0.50 » »

Confronto al polarimetro

Saccarosio per cento nella bietola	Galleggianti	Affondate
da 12.1 a 13	26.20 per cento	0.0 per cento
» 13.1 » 14	30.00 » »	1.6 » »
» 14.1 » 15	24.50 » »	7.5 » »
» 15.1 » 16	12.00 » »	22.5 » »
» 16.1 » 17	6.30 » »	22.0 » »
» 17.1 » 18	1.10 » »	27.5 » »
» 18.1 » 19	0.00 » »	15.4 » »
» 19.1 » 20	0.00 » »	2.5 » »
» 20.1 » 21	0.00 » »	1.0 » »

L' esame comparativo delle cifre ne rivela l' assolu'a corrispondenza: in grande maggioranza le bietole, che si comportano come affondate, presentano un Brix ottico decisamente più alto di quello offerto dalle bietole che nella stessa soluzione si comportano come galleggianti; e il contenuto in saccarosio segnato dal polarimetro segue una curva che procede in perfetta armonia.

Ancora una volta il sistema della classificazione delle radici secondo il loro comportamento in bagno salato trovava, pur nel suo empirismo manifesto, di che uscire con onore. E fu solo l' estrema comodità offerta dal refrattometro a portarci a rinunciare, nella gran parte delle circostanze, al sistema di immersione delle bietole in bagno salato.

II. - Procedimenti per l' esame al refrattometro.

Distinguiamo due casi: 1.° quando una bietola debba essere insieme sottoposta all' esame polarimetrico; 2.° quando una bietola debba essere sottoposta ad un semplice esame refrattometrico oppure quando (circostanza analoga) si voglia determinare il grado refrattometrico a seguito o indipendentemente dall' esame al polarimetro o a controllo del dato offerto da quest' ultimo. Tanto nell' uno quanto nell' altro caso, una lunga serie di osservazioni (ci fu efficace collaboratore in queste prove il Dott. T. Costa, al quale ci è gradito di porgere i nostri ringraziamenti) ci ha portato a fermarci su speciali procedimenti, che passiamo ad illustrare brevemente, premettendo, contro i possibili e facili rilievi d' ordine critico per quanto riguarda la esattezza del metodo, che si tratta sempre di disporre soltanto di elementi ad approssimazione, non premendo, nella fattispecie, la precisione in senso assoluto, anche per ragioni cui si accenna più innanzi.

1.° Caso. Esame al refrattometro da compiersi insieme a quello al polarimetro. — Le capsule o vasetti contenenti la polpa residuata dalla pesatura della quantità (mezzo

peso o quarto di peso) richiesta per la polarizzazione, vengono passate al personale incaricato della lettura refrattometrica. Da ciascun vasetto o capsula si preleva con la punta di un cucchiaino una piccola porzione (circa un grammo) della polpa che viene posta su un frammento quadrangolare — 4 a 5 centimetri di lato — di tela sottile, e in questa spremuta così da impregnarla di sugo; si toglie allora la polpa spremuta e si sostituisce con un'altra piccola porzione della polpa contenuta nel medesimo vasetto, dalla quale si fanno, spremendo, cadere alcune goccie su una delle facce dello strumento per un'immediata lettura. È inutile dire che di volta in volta si adopera un nuovo riquadro di tela, mentre quelli che hanno servito per una lettura sono avati a grande acqua e asciugati; anche le faccie dei prismi e la cerniera del refrattometro vengono di volta in volta accuratamente ripassati con carta bibula.

Si può anche organizzare il lavoro in modo che la polpa per l'accertamento al refrattometro sia prelevata prima che il vasetto o la capsula venga passata alla bilancia per la pesatura della polpa richiesta per la polarizzazione.

Quale si sia il succedersi delle operazioni, è bene che, ad evitare errori, ogni vasetto (o capsula) porti due cartellini con lo stesso numero: uno dei cartellini segue le operazioni per la polarizzazione, l'altro le operazioni per la lettura al refrattometro.

2.° Caso. Esame al refrattometro come operazione a sè. La procedura, che noi adottiamo, è anche qui molto semplice, e ad ogni modo molto meno complicata di quella ultimamente proposta da K. Komers [1]).

Si preleva dalla bietola, con un succhiello, un piccolo cilindro di polpa del peso approssimativo di un grammo e mezzo. Il prelievo si fa di solito a un terzo circa dalla testa, sulla zona opposta a quella dei solchi. Il cilindretto si pone in apposita

---

[1]) KOMERS K., Auslese von Mutterrüben mittels des Refraktometers – Blätter für Zuckerrübenbau, XXVIII, 1921, pp. 177, 194, 220.

tenaglietta, la quale porta da uno dei bracci un' incavatura su cui poggia un dischetto forato mobile, e dall' altro, in corrispondenza, un pistoncino. Forzando, nella chiusura della tenaglietta il pistoncino schiaccia il cilindretto, e le poche goccie che ne escono si fanno cadere sulla faccia di uno dei prismi. Dischetti forati e tenagliette vanno naturalmente di volta in volta puliti e asciugati.

Si comprende come possano escogitarsi altri dispositivi che permettano di raggiungere il medesimo scopo: ad es. il Dott. Giulio Brogi, della fabbrica di zucchero di Montepulciano, si serve di una siringa aspiratrice, con cui si estrae dalla bietola la piccola quantità di sugo bastevole alla lettura.

Numero possibile di letture per ogni refrattometro e personale richiesto per le operazioni. Nel primo caso occorrono tre persone: una alla spremitura del sugo, una (esperto) allo strumento per la lettura, una alla scritturazione dei dati. Nel secondo caso occorrono quattro persone: una per togliere il cilindretto, una alla tenaglietta, una alla lettura, una alla scritturazione.

Nel primo caso si può arrivare, per ogni refrattometro, con il cambio ricorrente dell' esperto alla lettura, a 120-150 determinazioni per ora; nel secondo caso, operando con due tenagliette (in modo da averne sempre una costantemente pulita e pronta all' uso), si effettuano da 70 a 90 letture per ora.

III. Il refrattometro di fronte al polarimetro.

Può il refrattometro sostituirsi al polarimetro?

Qualcuno ammette che il refrattometro possa proficuamente sostituirsi al polarimetro nelle operazioni destinate ad accertare il valore delle bietole da prescegliere a scopo di selezione; ma i nostri rilievi ci obbligano ad avanzare al riguardo specifiche riserve.

Se si considera invero che il refrattometro dà il Brix (così detto ottico) o sostanza secca del sugo e il polarimetro dà il saccarosio della barbabietola; se si considera inoltre che vi sono

bietole le quali, per la loro anormale composizione, portano a far registrare un'alta densità del sugo con la quale non concorda invece il dato offerto dal polarimetro; se, infine, si considera che il valore reale di una barbabietola è in funzione del saccarosio che essa contiene rispettivamente al suo peso: ne consegue che un selezionatore, il quale si basasse, per la classificazione del proprio materiale, sui semplici dati refrattometrici, correrebbe il pericolo di essere facilmente portato su cattiva strada.

Confronto tra dati offerti dal polarimetro e dati offerti dal refrattometro. Il grado segnato dal refrattometro (da zucchero) sul sugo estratto dalla polpa supera normalmente di due unità almeno quello segnato dal polarimetro nel liquido di digestione della polpa (trattata e defecata con il classico metodo). Spesso però la differenza raggiunge le tre unità, ma raramente la escursione fra i due dati supera questo limite.

Quanto più le due letture si allontanano da codesti confini, tanto più si deve inferire che o l'una o l'altra delle due determinazioni pecca per inesattezza o per errore, oppure che si tratta di un soggetto a composizione anormale.

Volendo allora procedere a un nuovo accertamento, si ripete il saggio al refrattometro (secondo caso di cui al paragrafo precedente) e se la cifra della seconda lettura coincide o molto si approssima a quella offerta dal primo saggio, si ripete la polarizzazione.

Inconvenienti d'uso del refrattometro. Indipendentemente dai vecchi tipi, che danno il semplice indice di rifrazione, fra i così detti refrattometri da zucchero noi abbiamo impiegato e impieghiamo largamente tanto i modelli della Casa Zeiss quanto quelli della Görz.

Tanto per l'uno quanto per l'altro tipo però, malgrado la cautela cui accennavamo dianzi — cioè di umettare una delle faccie con alcune goccie fattevi cadere da un riquadro di tela o da una tenaglietta — e nonostante che gli strumenti sieno affidati a un personale capace e adoperati con tutto il voluto riguardo, a un determinato momento le letture non si possono più eseguire con

la necessaria precisione, in quanto il contrasto tra i due campi si rende sempre meno marcato. La causa va ricercata nella debolezza della cerniera e della vite di chiusura, del tutto sproporzionata al carico di lavoro cui un refrattometro deve essere sottoposto, donde l'inevitabile deformazione del sistema. Un altro inconveniente facilmente rilevabile è la scollatura dei prismi dal supporto metallico, che determina un'infiltrazione di sugo rendendo l'apparecchio inservibile.

A codesti difetti, che non infirmano minimamente la bontà del principio, le case costruttrici si sono già accinte volonterosamente a rimediare, affinchè lo strumento non trovi, negli inconvenienti esposti, una causa limitante all'estendersi del suo impiego nelle operazioni di selezione *).

Sarebbe da preferirsi un apposito refrattometro « da selezione? » Gli ordinari refrattometri da zucchero hanno, come è noto, la scala che va da 0° a 85° oppure da 0° a 95°, per cui possono indifferentemente impiegarsi sia per la determinazione indiretta del grado Brix delle bietole, sia dei sughi densi di zuccherificio e delle melasse. L'idea di preconizzare la costruzione di un tipo speciale per lavori di selezione, e cioè con scala da 8° a 30° (oppure da 15° a 35°), si affaccia facilmente: con maggiore ampiezza di campo tra le suddivisioni della scala si potrebbe appunto effettuare una lettura con netta valutazione del decimo di grado. Si può obiettare tuttavia che basterebbe un lieve spostamento nel punto di prelievo del campione per il saggio (un po' più in alto o un po' più in basso, lungo un piano più o meno obliquo, più verso uno dei solchi o più verso la zona opposta ai solchi) per registrare differenze molto superiori a quelle che possono risultare dall'errore di apprezzamento nella lettura. Il

---

*) Soao stati ultimamente messi in commercio modelli che si staccano, per forma e disposizione degli organi, del vecchio e classico tipo; ma essi si prestano meno bene per le determinazioni, alle quali specificamente si riferisce la presente nota.

perseguire quindi, in tali condizioni di fatto, una precisione assoluta nella determinazione refrattometrica, può costituire un non senso. Ciò che importa e interessa è di possedere un dato di riferimento per acquisire la sicurezza che le operazioni di laboratorio procedono non solo con la maggiore sollecitudine, ma con tutta la esattezza necessaria.

Casi speciali in cui il refrattometro potrebbe tenere vece del polarimetro. Vi possono essere delle circostanze nelle quali può tornare utile di determinare la semplice sostanza secca del sugo, come accade ad es. nelle operazioni di selezione delle bietole da foraggio. Altre volte può rendersi opportuno di accertare il contenuto in sostanza secca (o il contenuto approssimativo o a riferimento in saccarosio) di bietole derivanti da incroci compiuti a scopo di studio *), presso istituti sperimentali non provveduti di apposito laboratorio per analisi polarimetriche.

In codesto, come in altri casi speciali, facilmente verificabili, il refrattometro può rendere servigi notevoli.

Conclusioni.

1.° Il refrattometro (tipo da zucchero) deve considerarsi quale uno strumento di primissimo ordine nelle operazioni di analisi individuale delle barbabietole.

2.° Tranne il caso in cui basti di avere soltanto un' idea per approssimazione sul contenuto in zucchero di una barbabietola, il refrattometro non può sostituirsi al polarimetro.

3.° I dati offerti, per uno stesso individuo, tanto dal polarimetro quanto dal refrattometro, si integrano invece l'un l'altro, l'uno divenendo il complemento e il termine di controllo dell'altro.

---

*) Una semplice classificazione dei soggetti derivati da determinati incroci (specialmente se di bietole tipo zuccherino con tipo foraggero) esclusivamente in base ai caratteri esteriori può condurre a fallaci deduzioni, il che può facilmente evitarsi anche con semplici saggi al refrattometro.

4.° Il metodo dell' esame al refrattometro può sostituirsi, per maggiore garanzia di esattezza e maggiore comodità d' uso, al metodo di immersione delle bietole in soluzione salata (o zuccherata) a determinata densità per una classificazione secondo il loro peso specifico.

5.° Un secondo esame polarimetrico (sistema della doppia analisi), al quale normalmente si procede nei laboratori di selezione a controllo di una prima analisi dei soggetti rivelatisi ad alto contenuto in zucchero, può essere sostituito da un esame refrattometrico, che offre pari garanzia e consente di evitare i pericoli che possono derivare, all' integrità e alla conservabilità dei soggetti, da una doppia sondatura della radice.

6.° Il personale in più e la maggiore spesa richiesta per l' operazione complementare della lettura al refrattometro non vanno al di là del 15-20 per cento di quanto è necessario per le ordinarie operazioni di analisi polarimetriche.

7.° I difetti, del tutto accessori, che presentano gli attuali refrattometri quando si debbano sottoporre a un carico eccessivo (1200-1500 letture giornaliere) sono facilmente rimovibili.

8.° Uno speciale refrattometro per lavori di selezione con scala a escursione ridotta non è strettamente necessario: a meno che non si costruissero appositi modelli aventi insieme congegni più robusti di quelli attuali.

9.° L' impiego del semplice refrattometro può rendere utilissimi servigi in quei casi in cui basti accertare la sola densità (sostanza secca) del sugo e in quei casi in cui si voglia stabilire grosso modo il valore di una barbabietola senza un esame al polarimetro.

I. ALBERTONI

Contributo sperimentale alla conoscenza delle "condizioni di lavoro" dei motori animati sotto l'azione dei diversi regimi alimentari

I.

Variazioni del contenuto in glicogene e in glucosio dei muscoli dello scheletro e del glicogene del fegato sotto l'influenza dei regimi alimentari.

Capitolo I.

1) Importanza del glucosio e del glicogene per la contrazione muscolare.

La prova sperimentale dei regimi alimentari l'eseguii particolarmente in rapporto alla formazione del glicogene muscolare; ma se questo fu lo scopo essenziale delle presenti ricerche, ritenni tuttavia opportuno di non trascurare il dosamento parallelo, e proprio sullo stesso animale, del glucosio dei muscoli e del glicogene del fegato.

Per quanto riguarda l'importanza del glicogene nel lavoro muscolare è superfluo ricordarla: risulta dalle esperienze di Cl. Bernard, che scoperse questo carboidrato nel fegato e nei muscoli e per primo ne dimostrò il consumo durante il lavoro (1859); è manifesto in quelle di S. Weiss (1871, 23, p. 597), che trovò negli arti eccitati della rana il 50 % in meno che negli arti in riposo, mentre Chandelon (1896. 23, pag. 597) osservò nei muscoli inattivi per il taglio dei nervi ischiatici e crurali un aumento del glicogene dal 5 al 172 %; è provato dalle esperienze di Külz, (1, I, T. S. 128) che nei muscoli di un cane spossato da un lavoro

di traino durato 9 ore e 20' ebbe a constatare una diminuzione del glicogene, per ogni Kg. di peso vivo dell'animale, da 34 gr., quale era il totale dei muscoli del cane testimone, a gr. 14; di Chauveau (9, p. 99) che condusse analoga esperienza sul massetere; di Monari (3) che nei muscoli del lato del treno posteriore di un cane, eccitati, mentre venivano irrigati artificialmente, vide diminuito il glicogene in confronto di quelli omologhi in riposo.

Circa il glucosio rilevo che, secondo alcuni autori, esso è, più che il glicogene, la sorgente diretta dell'energia muscolare; e lo stesso Bernard (3), nelle sue lezioni sul diabete, fa notare come lo zucchero diminuisce nel sangue che ha attraversato i tessuti attivi. Chauveau (9) constatò una diminuzione di glucosio nel sangue defluente dal muscolo in lavoro, diminuzione che si elevò fino ad un quinto dello zucchero contenuto nel sangue affluente, talchè il sangue, dopo la quinta irrigazione perderebbe tutto il suo glucosio se il fegato non ne lo rifornisse. Seegen (23, p. 599) concluse dalle sue ricerche che dei due carboidrati (glucosio e glicogene) la più importante sorgente del lavoro meccanico è lo zucchero del sangue mentre il glicogene non ne è che una piccolissima o anche nessuna parte. Per contro P. Albertoni e G. Monetti (3) constatarono nei muscoli fatti contrarre con eccitazione elettrica una diminuzione notevole del glicogene e nessuna variazione del contenuto in glucosio. Gli stessi AA. hanno notato che i muscoli del cane sono sprovvisti di glucosio, mentre Meissner (3) sia con alimentazione amidacea e zuccherina che proteica, trovò nei muscoli dal 2 al 3 $^{0}/_{00}$ di glucosio.

Era dunque interessante vedere se anche in rapporto a questo carboidrato potevano avvenire delle variazioni nei muscoli e in quale relazione stessero queste con quelle riscontrate per il glicogene, ed infine il glucosio dei muscoli ed il glicogene del fegato potevano supporsi più direttamente influenzati dall'alimentazione del glicogene muscolare. Col contenuto di glicogene e di glucosio epatico potevano mettersi in relazione le riserve di glicogene dei muscoli, riserve che, se pur prodotte dalle speciali attività delle fibre muscolari sono sempre collegate alla glicogenesi epatica.

II) Le quantità di glucosio e di glicogene che si possono trovare nell' organismo animale.

La quantità rispettiva di glucosio e di glicogene che si può trovare nell' organismo animale è molto esigua. Il glucosio è essenzialmente localizzato nei liquidi organici, in particolare nel plasma sanguigno; il glicogene, suo polimero, diffuso in tutto il regno animale e nei più diversi tessuti, si ammassa in quantità relativamente considerevole solo nella sostanza cellulare del fegato e dei muscoli striati e lisci. Tra i vertebrati è ricco di glicogene il cavallo: se ne può riscontrare nei suoi muscoli 1 a 2,5 % e il 10 % ne può contenere il fegato, di maniera che un individuo di questa specie, del peso di Kg. 424, con una massa muscolare di 174 Kg. e 5 Kg. di fegato (tale è il peso rispettivo dei muscoli e del fegato determinato da M. Müller (33) su di un soggetto di 424 Kg.) possederebbe, applicando le percentuali date sopra, Kg. 3,980 di glicogene.

La piccola quantità che è contenuta negli altri tessuti si può trascurare, compensata dall' aver assunto per il computo delle percentuali superiori alla media (2 % nei muscoli). H. P. Armsby (4, p. 61) dà come quantità media di glicogene contenuto nel corpo di un bovino di 4 Ql. Kg. 2,200.

III) Le quantità di glucosio e di glicogeno che possono derivare dalla razione: quanto ne deve produrre per riprovvedere i muscoli.

Riprendo il caso del cavallo del peso di Kg. 424 dell' esempio precedente: da esso si può esigere un lavoro giornaliero di 2 milioni di Kgm. per i quali sono necessari (22, S. 449) 3 Kg. 75 di valore d' amido (1 grammo di valore d' amido vale 533 Kgm.); questi aggiunti alla razione di mantenimento, Kg. 2,96 di valore d' amido, formano un totale energetico produttivo equivalente a Kg. 6, 71 di amido. Per quanto riguarda al bisogno alimentare qualitativo essendo il lavoro essenzialmente una produzione inazotata basterà attenersi ad una relazione nutritiva di 1 : 7 — 8 — 10.

Così la razione potrebbe essere composta come segue (calcolata colle tavole del Kellner):

Kg. 0,848 di albumina, Kg. 0,340 di grasso, Kg. 5,810 di estrattivi inazotati e cellulosa, tutti digeribili.

Del glicogene che può derivare da questa razione è logico supporre sia risparmiato per il lavoro meccanico almeno la quantità che può derivare dagli estrattivi inazotati e dalla cellulosa bruta della quota di produzione, sostanze rappresentate nel loro equivalente energetico (con una piccola quantità di albumina che le accompagna) da Kg. 3,050 di valore d'amido.*). Attribuendo loro un rendimento medio in sostanza del corpo del 56 % (22, S. 110-166) produrrebbero Kg. 1,708 di glicogene e però basterebbero ad alimentare solo la metà del lavoro giornaliero. Ma tutto il lavoro si compie a spese del glicogene? È necessario che tutta intera la razione possa trasformarsi in questo carboidrato? Come dimostrano le esperienze di Zuntz (45), a lavoro giornaliero compiuto la dotazione di glicogene non è affatto esaurita, perchè a un primo tempo, durante il quale vengono bruciati esclusivamente o in prevalenza dei carboidrati, succede presto un graduale abbassamento del Q. R., prova dello svolgersi dell'energia muscolare con crescente intensità dai grassi. Col calcolo, basato appunto sul Q. R., si può stabilire che la quantità di glicogene ossidata nell'unità di tempo durante il lavoro diminuisce progressivamente sino ad essere una parte aliquota affatto trascurabile del totale che può avere in se l'organismo. Zuntz stesso cita (44, S. 851), a dimostrazione di tale fatto, i risultati della 38.ª esperienza della serie di classiche ricerche da lui condotte in collaborazione con O. Hagemann sul « ricambio del cavallo in lavoro e in riposo » (45): il cavallo di Kg. 500, di cui determinava il dispendio energetico nelle diverse forme di lavoro, dopo d'aver consumato gr. 525 di glicogeno, in ragione di gr. 5,527 per minuto e per 4411 Kgm. producendo un lavoro totale di Kgm. 419045, vale a dire poco più di $^1/_3$ del lavoro

*) Kg. 3,750 diminuiti del val. in amido dei grassi della raz. di produzione.

giornaliero, nel secondo periodo di lavoro, al quale il cavallo è stato passato senza interruzione di riposo, mantenendosi l'intensità di poco inferiore (4069 Kgm. al m'), il consumo di glicogene si è ridotto a gr. 0,158 per minuto, che corrisponde a $^1/_{35}$ della quantità consumata nel 1.° periodo. La spesa energetica è stata sostenuta quasi esclusivamente dal grasso, consumato in ragione di 17 volte il peso del glicogene. Ciò è avvenuto benchè ancora $^3/_4$ del glicogene totale, calcolato dallo Zuntz in Kg. 2,200, fosse ancora presente nel fegato e nei muscoli *).

Da questo si deduce che, anche dopo un lavoro intenso, la razione non trova l'organismo sprovvisto di glicogene. La piccola quantità che la razione deve ricostituire giornalmente può facilmente essere ripristinata a spese dei soli estrattivi inazotati e della cellulosa della razione di produzione; ciò dicasi per il cavallo e a maggior ragione si deve verificare per quelle specie di animali che sono povere di glicogene come lo sono fra gli animali d'esperimento, il ratto, il coniglio, la cavia.

IV) Origine del glucosio dagli estrattivi inazotati e dalla cellulosa greggia.

La supposizione fatta che gli estrattivi inazotati, gruppo di sostanze quanto mai eterogeneo, e la cellulosa producano glucosio, quasi a parità di peso, può richiedere una spiegazione; ed anche per dar ragione del metodo seguito in queste esperienze e rendere chiaro il loro significato è necessario che io accenni alle relazioni esistenti fra i diversi principi alimentari ed il glucosio. Il glucosio dell'organismo può originare dal glucosio libero dell'alimento, in generale presente come tale in piccola quantità; ne contengono i semi,

*) In un'altra di quelle esperienze, la 37.ª, dopo 106260 Kgm. eseguiti in 20' il consumo di glicogene io ho calcolato, col metodo che insegna Hagemann nella sua fisiologia (18, S. 204 , che si sarebbe ridotto da gr. 5.7 per m.' a gr. 2.540.

il 3% le favette e i ceci, 1 a 3% il granoturco, dei foraggi fibrosi ne sono ricchi gli steli di mais, le spighe di cereali immature (15%), alcuni fiori; deriva dal saccarosio, e sopratutto dall'amido (contenuto dal 50 al 75% nei semi); proviene dalla cellulosa, nelle specie animali che sono provviste di rumine o di grande sviluppo dell'intestino ceco, organi nei quali la cellulosa si macera e subisce l'azione dei bacteri che la scindono in prodotti simili alle destrine sui quali possono agire i succhi intestinali e pancreatici con formazione dapprima di glucosio e cellulosio, scisso quest'ultimo in 3 molecole di glucosio dalla cellobiasi (enzima bacterico).

L'emicellulosa di Schulze, altro costituente della membrana vegetale, darebbe zuccheri diversi da quelli originati dalla cellulosa: formerebbe mannosio, galattosio, arabinosio, xilosio (15, I, B., S. 665).

I pentapoliosi o pentosani contenuti nei foraggi in tanta maggior quantità quanti più questi sono avanzati nella maturazione (se ne trova il 5% nel fieno, 11 e più % nella paglia) sembra che contribuiscano direttamente e indirettamente alla formazione del grasso ma la loro trasformazione in esosi, dai quali forse provengono per metamorfosi regressiva (10), richiederebbe un processo di sintesi che parrebbe doversi escludere possa avvenire, e forse non si verifica negli stessi vegetali.

V) Origine del glucosio dalle proteine e dai grassi.

Per ciò che riguarda la questione se il glucosio e il glicogeno possono derivare anche dagli altri due gruppi di alimenti semplici, dalle albumine e dai grassi, è noto che Cl. Bernard, lo scopritore del glicogene, sostenne, in base al risultato di una sua esperienza d'alimentazione, che questo si originasse dalle albumine. Oggi si ritiene, e lo si deduce più che in base a prove dirette di alimentazione dagli studi sul diabete, che anche le albumine possono originare glucosio, ancorchè non sia combinato nella loro molecola come lo è nella mucina e nell'ovalbumina. D'altra parte il chimismo della trasformazione di un gruppo di principi alimentari nell'altro,

nel caso in parola dell'albumina in zucchero, fino a pochi anni or sono incomprensibile, riesce spiegato da che si ammette che in alcune cellule del corpo si succedono una serie di sintesi.

Questa cognizione ha trasformato il problema della ricerca dei rapporti fra i gruppi, ossia l'indagine della possibilità di passaggio da un gruppo all'altro dei principi alimentari, in quello della ricerca dei prodotti di scissione di ciascuno e nel riconoscimento fra questi del composto comune ai due principi alimentari che si vogliono mettere in rapporto.

Quel composto comune può rappresentare il crocevia del chimismo della trasformazione nell'organismo di una sostanza nell'altra.

Ora, alcuni degli aminoacidi, attraverso i quali avverrebbe l'assimilazione delle proteine, deaminati (7) per azione di fermenti, le desaminasi (13), dànno appunto prodotti che si hanno anche dalla scissione del glucosio e dall'ossidazione della glicerina, costituente questa dei grassi, cioè l'acido lattico e l'acido piruvico. Così questi prodotti comuni ai due gruppi d'alimenti, proteine ed idrati di carbonio, potrebbero essere il materiale di trasformazione delle proteine in idrati di carbonio; ed in vero l'acido lattico fatto passare attraverso il fegato dà glicogene. La stessa prova manca per l'acido piruvico; ma ciò che non si ottiene nel viscere isolato può verificarsi quando questo sia unito all'organismo che in altra parte prepara all'organo stesso il materiale da trasformare.

Le prove sull'organismo avrebbero dato con sicurezza che l'acido glutammico, il principale costituente della gliadina, la più importante proteina della segala, del frumento e dell'avena — dell'ordeina dell'orzo — della zeina del mais — della legumina delle fave e vecce — della caseina — come l'arginina, altro costituente della legumina e della caseina — l'alanina aminoacido frequentissimo, importante per la contrazione muscolare per la sua facilità a trasformarsi in acido lattico, e con questi altri acidi amidati, dànno glicogeno.

Invece la leucina ad esempio, aminoacido che entra esso pure a formare la gliadina, l'ordeina, la zeina, la legumina ed altri

aminoacidi, quali la lisina e l'istidina della legumina, non avrebbero rapporto con i carboidrati (1, I, T. S. 231).

Dei grassi, per quanto riguarda alla loro partecipazione alla formazione del glicogene, può dirsi che uno dei loro costituenti, la glicerina, da facilmente aldeide glicerica, il più semplice degli zuccheri. Senonchè l'alcool glicerico è in peso la parte meno importante della molecola dei grassi e più interesserebbe sapere se oltre la glicerina possono dare glicogene gli acidi grassi.

Secondo Höber (21, S. 167) la sintesi in parola potrebbe partire dai gruppi a due atomi di carbonio, acido acetico, acetaldeide, che dagli acidi grassi si possono staccare per ossidazione successiva in β.

Magnus Levy (27, S. 347) ammette possa prodursi glicogeno dai grassi nei casi gravi di diabete melitico. O. Kellner (22, S. 88) lo ritiene assai improbabile. La questione è ancora controversa: ad ogni modo il grasso entra in proporzione assai piccola nella razione degli erbivori.

Infine le sostanze che non producono glicogene potrebbero concorrere al suo formarsi per azioni di risparmio; tale azione potrebbero esercitare, per esempio, gli aminoacidi delle razioni riccamente proteiche, gli acidi grassi provenienti dalla fermentazione della cellulosa, i pentosani ecc.

VI) Conclusione sull' attitudine della razione degli erbivori a provvedere i muscoli di glucosio.

Tutto questo porta a concludere che le razioni dei nostri erbivori formate sempre, per ragioni igieniche ed economiche, in prevalenza di carboidrati si debbano ritenere atte a mantenere nei muscoli la quantità massima di glicogene che questi possono assumere, se altre cause non intervenissero, oltre che la relazione chimica degli alimenti semplici col glucosio, ad influire su tale formazione.

VII) La teoria di Chauveau sulla produzione del lavoro.

La teoria di Chauveau sulla produzione del lavoro afferma:

1. Che il glucosio è l'alimento immediato delle combustioni intramuscolari del lavoro.

2. Che il glucosio può derivare dai carboidrati, dalle albumine (per idrolisi), dai grassi (per ossidazione imperfetta).

3. Che i principi alimentari si sostituiscono per pesi isoglicosici.

Tutte le ineguaglianze dell'alimentazione sarebbero, secondo la teoria sostenuta da Chauveau e dai suoi allievi, neutralizzati dall'azione della glicogenesi epatica « il cui compito sarebbe quello di assicurare l'uniformità e la permanenza dell'alimentazione muscolare » (Laulanié). Con questo il problema qualitativo dell'alimentazione degli animali da lavoro, pur ritenendo che per l'attività muscolare occorra una sostanza specifica, perde gran parte della sua importanza pratica, ed è ben naturale che ogni attenzione degli zootecnici, seguaci di questa teoria, si sia rivolta unicamente al quesito del come avvengono queste sostituzioni.

Chauveau riteneva che il glucosio derivasse dai grassi per ossidazione incompleta, dalle albumine per idrolisi con formazione di composti di scissione inutilizzabili come elementi plastici. Nell'uno e nell'altro caso si doveva avere perdita di energia; ma oramai su questo punto abbiamo molte esperienze conclusive: le ricerche di Zuntz e dei suoi collaboratodi Atwater e Benedict e di altri conducono « a dover concludere, per ora, che nello sviluppo della forza le singole sostanze nutritive si sostituiscono in ragione della loro provvista di energia utilizzabile *) » (22, S. 205). Ciò che ho ricordato

---

*) « Per energia utilizzabile devesi naturalmente qui intendere quella parte di energia potenziale dei principi digeribili che rimane utilizzabile detratto il lavoro di masticazione e di digestione » (Kellner).

circa il modo come il glucosio potrebbe originarsi dai grassi e dalle albumine, spiega come, anche avvenendo la trasformazione di questi principi in glucosio, non si verifichi perdita di energia produttiva. La questione, almeno dal punto di vista pratico, può ritenersi risolta, e in ogni caso troppo si sono attardati gli zootecnici sull'argomento.

Le mie esperienze riguardano non questo terzo punto della teoria di Chauveau, ma precisamente il problema che non è mai stato discusso, per le ragioni sopra dette, in zootecnica: la scelta degli alimenti per la produzione del lavoro. Mi propongo con queste esperienze di accertare quali sono fra gli alimenti, quelli che permettono all'animale di dare tutta la quantità di lavoro e quella maniera di lavoro che dalla sua costituzione possiamo attenderci; quali sono quelli, in una parola, che mettono meglio in forma di lavoro i motori animati e per quali meccanismi vi possono influire.

VIII) Lo stato di nutrizione degli animali e la loro provvista di glicogene.

Si suole dire che è solo dopo che l'organismo si trova nello stato di saturazione per il glicogene che lo zucchero, che continua ad affluire, si trasforma in grasso, vale a dire si prospetta la trasformazione del glucosio in grasso in un secondo tempo alla provvista glicogenica: ed allora si dovrebbe ammettere, e lo si ritiene ordinariamente, che quando l'animale ingrassa per eccesso di assunzione sul suo fabbisogno, di idrati di carbonio o di altra sostanza capace di trasformarsi in glucosio o di proteggere il glucosio dal consumo, possegga tutta quella quantità massima di glicogeno che le altre condizioni, non inerenti all'alimentazione, gli consentono. A questo proposito le presenti ricerche sono un contributo alla cognizione delle condizioni che regolano la trasformazione del glucosio e del glicogene in grasso, alla conoscenza del problema se la sintesi dei grassi è legata esclusivamente allo stato di saturazione degli organi immagazzinatori del glicogene.

IX) Metodo di ricerca seguito nelle presenti esperienze.

In queste esperienze ho tenuto gli animali in riposo e li ho alimentati abbondantemente, talvolta *ad libitum*.

La somministrazione di alimento in grande eccesso sul bisogno e in maniera continua doveva annullare le lievi differenze che potevano esistere tra un regime e l'altro nella quantità di sostanze atte a produrre glicogene, quelle che potevano derivare dalla diversa velocità di assorbimento e dal differente potere di assimilazione, dalle variazioni della temperatura ambiente e dalla diversa attività muscolare degli animali in confronto e nello stesso tempo coll'alimentazione intensa ottenevo l'effetto di esaltare l'azione specifica dell'alimento.

Capitolo II.

Delle cause probabili di variazione del contenuto in glicogene dei muscoli.

Da quanto ho precedentemente ricordato risulta che i regimi impiegati nell'alimentazione del bestiame anche quelli nei quali potessero entrare in quantità elevata le proteine, alimenti generalmente ritenuti meno adatti degli idrati di carbonio alla formazione del glucosio e del suo prodotto di condensazione, il glicogene, o i grassi, che d'ordinario non lo formano, contengono tanto di carboidrati, dai quali il glucosio può provenire, quanto è più che sufficiente ad assicurare al muscolo la piccola provvista di glucosio e di glicogene che l'organismo comporta. Le lievi differenze di produttività fra un regime e l'altro che potessero derivare dal diverso prevalere di un gruppo o l'altro di principi alimentari, troverebbero pronto compenso nelle azioni di risparmio che eserciterebbero sul glicogene gli altri principi alimentari non formatori di questo carboidrato o sarebbero coperte da una maggiore assunzione di ali-

mento o da una sua migliore utilizzazione, precisabile questo solo con accurate ricerche sul ricambio. E invero sinora con le esperienze di alimentazione non si è ottenuto una prova sicura della formazione del glicogene dalle albumine, come risulta dall'esame critico di Pflüger delle esperienze condotte allo scopo di venire a tale dimostrazione (35, S. 127).

Tuttavia delle variazioni nel contenuto in glicogene dei muscoli ne constatiamo e rilevanti. Esistono differenze tra le diverse specie animali, fra i sessi, e delle variazioni si determinano per influenza delle stagioni (27, S. 318).

Le variazioni nella specie possono essere un adattamento teleologico alla flora ed alla fauna di cui si cibano le specie stesse, come pure le variazioni di stagione potrebbero essere prodotte dai cambiamenti di regime nell'anno.

I maschi, secondo le ricerche del Maignon (29), hanno muscoli più ricchi di glicogene sia delle femmine che dei castrati. L'iniezione in questi ultimi di succo testicolare aumenterebbe il contenuto di glicogene nei muscoli: la secrezione interna dei testicoli influirebbe quindi, secondo l'interpretazione data dall'A. del risultato di quell'esperienza, sul contenuto massimo di glicogene nei muscoli e, di conseguenza, le cause che influiscono sulla attività delle ghiandole sessuali (fra queste alcune risiedono indubbiamente nell'alimento) agirebbero sulla glicogenesi muscolare. Fino a che non conosciamo il meccanismo delle variazioni del glicogene muscolare nella specie, nei sessi, nell'età, nei diversi muscoli, colle diverse stagioni, non si può escludere a priori che il determinante di quelle differenze non possa essere infuenzato dall'alimento, cosichè rimane aperto il campo all'ipotesi che regimi, ancorchè atti, per la struttura chimica dei principi alimenrari che entrano a formarli, a dare glicogene possano influenzare diversamente la produzione del glicogene nei muscoli, o se si vuol dire altrimenti, possano originare nel muscolo una diversa potenzialità di accumulare glicogene.

Qualche esperienza giustifica l'ipotesi che la razione ricca di carboidrati non possa essere di per se una condizione suffi-

ciente ad assicurare il massimo contenuto di glicogene nei muscoli; Magnus-Levy e Meyer (28, S. 467), riportano l'osservazione che « il fegato delle oche ingrassate è enormemente grasso e povero di glicogeno, malgrado che le sostanze formatrici di glicogene vengano somministrate fino alla fine in grande eccesso. Forse ciò dipende dal fatto che il fegato affogato nel suo grasso non può più per ragioni meccaniche o chimiche formare o immagazzinare glicogene ».

D'altra parte dalle ricerche di M. Schiff, di C. Voit., di E. Külz, di I. Athanasiu risulta che si può avere un aumento di glicogene col digiuno (37).

E. Voit (22, 28 Bd., S. 253) e B. Schöndorff (19, 99 Bd., S. 191) hanno rilevato che un periodo di digiuno, prima dell'esame del contenuto di glicogene, influisce favorevolmente sull'assunzione del glicogene e sull'aumento di peso del fegato.

Pflüger vide aumentare il glicogene della rana dopo 75 giorni di digiuno da 4,1 a 6,1 %, in un'altro gruppo da 6,4 a 8,7 % (36).

W. Seitz (37) ingrassò delle anitre con albumina. Analizzato il fegato trovò in un soggetto tracce di glicogene, in un altro ne riscontrò 0,606 %; mentrechè nel fegato delle anitre lasciate a digiuno 12 giorni ne era contenuto da 0,34 a 0,55 %.

Pflüger (37) non riscontrò glicogene nel fegato di un cane alimentato con lardo, per contro ne conteneva quello di un altro cane che dopo di essere stato ingrassato con lardo venne lasciato 73 giorni a digiuno.

Rosenfeld (28, S. 467) osservò la scomparsa del glicogene dal fegato per provocata degenerazione grassa di questo organo e la ricomparsa dopo 2 o 3 giorni di digiuno. L'alimentazione con albumina o con idrati di carbonio diminuì la quantità di grasso e in pari tempo aumentò quella del glicogene.

Pflüger, a commento delle sue esperienze sopracitate sul cane e di quelle di W. Seitz eseguite nel suo laboratorio, scrisse: « Con la più grande probabilità si deve osservare che il fegato in assenza completa di nutrimento continua a formare glicogene fino alla

morte. Viene somministrato in quantità eccessiva solo grasso o albumina: si sospende la formazione di glicogene o si riduce a un minimo. Viene somministrato per alimento in grande quantità solo glucosio: aumenta in modo eccezionale la formazione di glicogene ».

L'organismo dunque, secondo questa concezione di Pflüger, non formerebbe glicogene quando dispone di altre sostanze, grassi o proteine, ne formerebbe e ammasserebbe quando è nutrito con idrati di carbonio.

Ma sembra che se la formazione di glicogene nelle esperienze di Seitz è sospesa con alimentazione proteica, in quelle di Rosenfeld, con regime pure proteico, si riprenda come fa cogli idrati di carbonio, i quali alla loro volta parrebbe possano, almeno in alcuni casi come nelle oche ingrassate, ridurne la formazione. Rosenfeld concluse dalle sue esperienze che esiste un antagonismo di presenza fra grasso e glicogene: precisamente egli ha detto che il grasso emigrerebbe nel fegato a colmare il vuoto lasciato dal glicogene. Magnus Levy e Meyer scrissero a proposito della presenza e assenza del glicogene sotto l'influenza delle diverse alimentazioni: « esistono alcune contraddizioni forse solo apparenti che richiedono tuttavia ancora una spiegazione ». E. Pflüger chiude la relazione delle sue esperienze sul cane, in cui ebbe a constatare la quasi completa scomparsa del glicogene muscolare ed epatico, con la seguente dichiarazione: « allo stato attuale della nostra scienza pare impossibile di poter dare una spiegazione di questo enigma ».

Questi fatti giustificano l'ipotesi che dei regimi ancorchè per la struttura chimica dei principi alimentari che entrano a formarli somministrati *ad libitum* assicurano la massima produzione di glicogene che l'organismo comporta, di fatto, per cause non ancora determinate, non hanno lo stesso valore glicogenetico.

Prove sistematiche di confronto allo scopo di rilevare possibili differenze fra i diversi regimi ordinariamente usati nell'alimentazione dell'uomo e degli animali nella produzione del

glicogene e del glucosio dei muscoli e del glicogene nel fegato non sono ricordate nella letteratura di chimica fisiologica e tanto meno in quella zootecnica; quelle che più si collegano a queste mie sono le ricerche di S. Lipska-Mlodowska pubblicate nel 1918 nel Ziegler's Beiträge (23) « per la conoscenza del glicogene muscolare e dei suoi rapporti col contenuto in grasso dei muscoli » condotte sui conigli e sui ratti. L'A sottopose gli animali a diverse alimentazioni ed esaminò al microscopio, dopo periodi di tempo di 3 giorni a qualche settimana che durava il regime, il fegato, il cuore, il diaframma ed il muscolo pettorale in rapporto al loro contenuto in glicogene ed in grasso. I regimi dei conigli erano formati da fieno, foglie di cavoli, panelli, bietole, bietole rosse con un po' di zucchero; quelli dei ratti con pane, zucchero, pane e burro. L'autrice constatò che il rapporto fra le quantità di grasso e di glicogene nei muscoli dello scheletro è in dipendenza quasi esclusivamente della maniera di alimentazione. « L'alimentazione « grassa porta al deposito di grasso, quella di idrati di carbonio « al deposito di glicogene.

« Naturalmente questa maniera di alimentazione può come lo « dimostrano le nostre ricerche sui ratti e sui conigli portare con « una sintesi dei grassi ad una notevolissima deposizione di grasso « nei muscoli ». L'esperimentatrice non dice però di avere rilevato in rapporto a questa sintesi che si ripercuote sulla formazione del glicogene un diverso comportamento fra i regimi carboidrati. Inoltre l'A. ha usato per la ricerca del grasso e del glicogene il metodo della colorazione, che non svela nè tutto il grasso, nè tutto il glicogene e che soggiace all'errore inerente all'apprezzamento subbiettivo.

Capitolo III.

1) Scelta, descrizione e analisi degli alimenti.

Le alimentazioni sperimentate, nella loro azione sulla formazione del glicogene, nei muscoli e nel fegato, e del glucosio nei muscoli, furono il pascolo e quelle caratterizzate dai foraggi qui sotto sommariamente descritti:

il pascolo: pascolo magro costituito di poche buone foraggere, infestato da gramigna e orzo selvatico;

il fieno di graminacee: di qualità mediocre, composto quasi esclusivamente di mazzolina (*Dactylis glomerata*);

l'erba medica: fu tagliata in fiore, sia che servisse direttamente o come fieno;

l'avena: scelsi l'avena comune, quella che si trova ordinariamente in commercio; era di mediocre qualità;

la favetta: usai la *vicia faba minor*, la più impiegata per cavalli;

il mais: mais nostrano, ottimo;

il riso: riso bianco mercantile;

l'orzo: avevo a disposizione dell'orzo brillato, bellissimo che all'analisi risultò ricco di proteine e con esso costituii un regime povero di vitamine e nello stesso tempo azotato, da confrontare nella sua azione con il regime formato dal riso mercantile, riso brillato, povero di vitamine e di proteine;

il formaggio Emmenthal: alimento proteico, ricco di grassi, ma privo di carboidrati, contenente fosfati di calcio;

il lardo: cibo povero di proteine, di sali e che, come grasso di deposito, non contiene nè fosfatidi, nè la vitamina A.

I grani dopo averli passati al vaglio li mondai a mano dai semi estranei, frantumai quelli destinati ai roditori per facilitarne l'assunzione nonchè il consumo senza perdite. Furono talvolta

uniti ad erba medica, talvolta a paglia di frumento e foglie di cavolo, e infine in altre serie di esperienze a paglia sola. Le foglie di cavolo le impiegai al fine di dare al regime secco che somministravo alle cavie le proprietà dietetiche del regime verde e per assicurare la presenza nella razione delle vitamine, delle quali sono ricche, senza tuttavia apportare, presumibilmente, altre sostanze che modificassero l'azione in esame dei grani.

II) La composizione dei foraggi quale risulta dalle analisi e sua importanza in rapporto a queste ricerche.

I dati delle analisi sono raccolti nella tabella I. Nella stessa tabella i principi digeribili sono calcolati con i coefficienti di digeribilità del cavallo, quali li dà il Kellner, tranne che per il riso per il quale mi sono servito dei coefficienti di digeribilità del maiale, tolti anche questi dallo stesso A.

Nella composizione dei grani esaminati non riscontrai nulla di notevole se non la ricchezza in proteine dell'orzo: trattavasi, ripeto, di orzo brillato di ottima qualità; l'ordinario, il vestito, ha di solito un contenuto proteico oscillante nei limiti molto ampi, fra cui varia quello dell'avena.

L'avena, l'orzo, il mais e più ancora la favetta contengono zuccheri diversi e ne contiene pure la paglia.

La composizione chimica, espressa in principi alimentari, sia dei grani che dei foraggi, fibrosi ha un'importanza molto relativa per le presenti ricerche (il che resta dimostrato da quanto ho scritto precedentemente sull'attitudine dei diversi principi alimentari a produrre glicogene) tuttavia ritenni opportuno di non trascurarne la determinazione in quanto la sua conoscenza contribuisce a mettere in evidenza il significato dei risultati delle ricerche stesse.

TABELLA I[a]

Composizione chimica dei foraggi impiegati nella combinazione dei regimi. (1)

N.° d'ordine	NATURA DEI FORAGGI	Acqua a 105°	Composizione greggia % di sostanza secca a 105°						Sostanze org. nutritive digeribili % di sostanza secca			Unità nutritive % sostanza seccata all'aria grassi × 2,4	R. Prot. (2)	
			Ceneri	Proteine greggie	Grassi	Fibra greggia	Estratt. inazotati Totale	Estratt. inazotati Glucosio	Proteine greggie	Grassi	Estrattivi inazotati			
1	Avena	11,96	4,77	10,43	4,98	9,28	70,54	0,44	8,34	3,53	52,90	61,4	8,2	Digerib. dal cavallo
2	Orzo brillato . . .	11,34	3,10	15,74	2,50	4,—	74,66	1,88	12,59	1,05	64,95	70,9	6,—	» » »
3	Mais	13,59	1,55	11,34	4,84	2,21	80,06	1,55	8,62	2,95	73,65	77,1	10,3	» » »
4	Fava	12,20	4,50	29,82	1,88	7,50	56,30	3,0	25,64	0,24	52,92	69,5	2,3	» » »
5	Paglia di frumento.	9,67	7,30	4,50	0,92	40,32	49,96	2,87*	0,22	0,29	17,37	—	—	» » »
6	Riso bianco brilllato	12,60	4,57	7,66	0,90	1,71	85,16		6,59	0,63	85,16	81,5	14,0	» » maiale
			% di sostanza allo stato naturale											
7	Erba medica verde in fiore	76,—	2,20	3,9	0,8	7,8	9,3	—	?	?	?	—	—	
8	Foglie di cavolo. .	90,—	1,2	1,7	0,3	1,8	5,		?	?	?	—	—	
9	Formag. Emmenthal	—	—	—	—	—	—	—	29,—	32,—	—	105,2	2,6	
10	Lardo	—	—	—	—	—	—	—	9,5	60,	—	129,5	15,4	

* Glucosio: da Grandeau Alekan. Come glucosio ho determinato il totale degli zuccheri estratti con alcool e sottoposto a idrolisi per dosarli col metodo d'Allihn.

(1) Gli alimenti controsegnati col n.° d'ordine 1, 2, 3, 4, 5 sono stati da me analizzati nel laboratorio di Chimica Agraria della R. Università di Bologna.

(2) Fra le sostanze digeribili non è stata calcolata la fibra greggia pressochè indigeribile dalle cavie e dai conigli. Le amidi, è stato ammesso siano contenute in ragione del 10 %.

III) Scelta degli animali, loro preparazione ai regimi in rapporto ai quali vennero sperimentati, distribuzione delle razioni, osservazioni sul comportamento degli animali.

Gli animali che mi servirono alle prove di alimentazione, furono due cavalli, un mulo, e un gran numero di cavie, di ratti e di conigli.

Le prove dei diversi regimi sui cavalli e sul mulo le eseguii, cosa nuova affatto in quest'ordine di ricerche, sullo stesso animale prendendo i saggi per miectomia e ciò accresce, indubbiamente, l'interesse delle presenti prove: le altre, dati i molti regimi sperimentati e con questi i tanti animali occorrenti, che non era facile a procurare, sopratutto che fossero in condizioni sensibilmente analoghe, e date le esigenze di spazio e di cure da osservarsi, le condussi in serie, in diversi periodi di tempo. I risultati ottenuti vanno confrontati nella stessa serie per l'omogeneità di condizioni d'esperimento.

Per ovviare all'influenza delle differenze di temperatura tenni gli animali, meno che il primo gruppo di cavie e il gruppo dei conigli, esaminati l'uno e l'altro nell'estate 1919, in un sotterraneo asciutto e bene illuminato a temperatura quasi costante; durante l'inverno era riscaldato dalla caldaia del calorifero: in verità, come non influisce la differenza di composizione che può presentarsi fra i foraggi della stessa sorta o della stessa varietà botanica o la quantità digerita dei foraggi, sempre che questa rimanga, malgrado le differenze individuali, largamente superiore ai bisogni dell'animale per le produzioni in questione, ciò che è presto ottenuto, come ho dimostrato all'esame degli alimenti in rapporto alla formazione del glicogene e del glucosio, i risultati non possono essere modificati da differenze di temperatura dell'ambiente in cui sono allevati gli animali. Importante è tenere alla stessa temperatura quelli che si lasciano a digiuno in preparazione dell'analisi.

La grande gabbia che conteneva gli animali era costruita a scansia di cinque piani e ciascun piano lo divisi in scompartimenti con tramezzi costruiti con rete metallica, e non pieni, al fine di ottenere la separazione senza dare all'animale la sensazione dell'isolamento che non tutti i soggetti, fra le cavie e i conigli, sopportano. I piani di legno li cosparsi di segatura e di paglia che rinnovavo molto spesso. La distribuzione degli alimenti la curai, per tutto il tempo che durarono le esperienze, io stesso, tre volte al giorno alla stessa ora, convinto dell'importanza che ha la regolarità di distribuzione dei pasti sul ricambio degli animali e che lo sperimentatore osservi quotidianamente il comportarsi di questi se vuole evitare errate interpretazioni dei risultati.

Mi assicurai se gli animali di ciascuna serie si trovavano nelle stesse condizioni tenendo tutti i componenti del gruppo, prima di sottoporli all'esperienza definitiva, in prova alla stessa razione proporzionata al peso di ciascun soggetto. Durante questo periodo pesai ogni giorno gli animali e colle pesate disegnai per ogni individuo il diagramma delle variazioni di peso; scartai quei soggetti che dall'andamento delle variazioni di peso si presentavano differenti.

Fortunatamente, in grazia delle precauzioni prese nella prima scelta, pochi furono gli eliminati. Chiudevo i periodi di preparazione con due a quattro giorni di digiuno; a questi facevo seguire il periodo di adattamento degli animali al regime che volevo sperimentare colla distribuzione, nei tre pasti e per diversi giorni, di una quantità di alimento progressivamente crescente. È un grave errore variare improvvisamente la maniera di alimentazione; il cambiamento repentino di regime causa disturbi all'animale; nelle cavie produce enteriti, spesso mortali.

I conigli, le cavie, queste più di quelli, non assumono molto volontieri i grani in genere e sopratutto il mais ed il riso, perciò la razione di grani la distribuivo prima del fieno e dei cavoli lasciando però sempre a loro disposizione almeno della paglia. Questi animali mostrano, a chi si dà la pena di osservarli, come a loro non convenga un'alimentazione esclusiva di foraggi con-

centrati; infatti se colle granaglie si lascia loro a disposizione un alimento fibroso, anche poco appetito, come la paglia, le correggono loro stessi, tralasciando di quando in quando i grani per rosicare la paglia.

Non privai quindi mai i miei animali di foraggi fibrosi e affinchè non venisse modificata da questi l'azione dei grani, oggetto della mia indagine, mi servii di sostanze presumibilmente inerti: di paglia, di pula di riso macinata.

Non occorre dire che non minori cure ebbi nel passare gli animali dal regime secco al regime verde ed ottenni così che le stesse cavie si abituassero benissimo e si mantenessero in ottima salute con regime esclusivo di paglia e grani, continuato ininterrotto anche oltre sei mesi. Rilevo questo fatto perchè alcuni sperimentatori (5) asseriscono che le cavie, non abituate ad assumere acqua, non possono sopportare il regime secco: non bevono, se ricevono, come scrive il Brehm " frutti succolenti „ o foraggi acquosi, come nota il Figuer. Nè sembra che l'acqua naturale riesca di minor profitto dell'acqua di vegetazione, per provarlo interruppi talvolta l'alimentazione secca con l'aggiunta di 80 grammi di foglie di cavolo per animale senza riscontrare variazione di peso del corpo, sempre che, s'intende, il cambiamento di regime fosse fatto gradualmente. Constatai invece una decisiva influenza benefica, con aumento di peso, quando aggiunsi anche solo 20 grammi di trifoglio a diversi regimi composti di grani e paglia ancorchè i grani di cui si cibavano fossero ricchi di proteine e di vitamine.

Così pure non mi avvenne di riscontrare diminuzione d'appetito e diminuzione di peso causa l'uniformità del regime talvolta invariato per un intero semestre.

Solo le cavie a regime di paglia e riso brillato divoravano dopo alcune settimane con qualche difficoltà la razione ordinaria, talchè la cavia n. 33 a regime di riso da 30 giorni, riprese a consumare tutta la razione solo allorchè aggiunsi 15 grammi giornalmente di foglie di cicoria.

La quantità di alimenti: distribuii i foraggi agli animali in esperimento se non sempre a sazietà, per evitare disturbi dietetici, tuttavia in quantità tali da costituire un buon regime di produzione, sì che ogni animale disponeva ad esuberanza di sostanze formatrici di glicogene o protettrici di questa riserva dal consumo. Con questo venivano eliminate le influenze che potevano derivare dalle piccole differenze di quantità di alimento assunto o di quello digerito, dalla diversa velocità di assorbimento, dal differente potere di assimilazione e dalla diversa attività muscolare. Il continuarsi del regime e l'abbondanza con cui veniva somministrato favoriva l'accumulo, le compensazioni, l'uguagliarsi dell'azione dei regimi, il livellarsi delle differenze fra un individuo e l'altro. Anche il tempo trascorso prima dell'analisi era più che sufficiente a permettere l'assorbimento e a rendere insignificanti le differenze fra i soggetti in confronto.

Il regíme che, dopo un certo periodo di tempo, finiva col divenire meno appetito, era il riso somministrato con paglia solo o anche con foglie di cavolo, il che avveniva, ritengo, perchè costituiva un regime povero d'azoto e la sua ingestione in forti quantità non poteva che accrescere il depauperamento proteico dell'animale per la nota azione deprimente sulla digeribilità delle proteine delle razioni troppo ricche di carboidrati. Per uniformare tutti gli animali regolai quindi la distribuzione delle altre razioni con quelle che mi riusciva di far consumare di riso.

Pesai gli animali ogni 3 giorni, al mattino a digiuno e tenni al corrente i diagrammi delle variazioni di peso, che non riporto per brevità.

IV) Metodi d'analisi seguiti per il dosamento del glicogene nei muscoli e nel fegato e del glucosio nei muscoli.

Determinazione quantitativa del glucosio nei muscoli (3). Pulito i muscoli dalle aponeurosi, dal grasso, dai vasi li gettai, dopo d'averli tagliuzzati e pesati, in acqua bollente; lasciai

raffreddare e filtrai il brodo su tela. Raccolta la carne, ridottala in minutissimi pezzetti coll'aiuto delle forbici e delle pinze, la trattai nuovamente con una quantità di acqua bollente uguale alla prima; mescolai e triturai in un mortaio perchè l'estrazione avvenisse completa. Versai tutto sullo stesso filtro di tela; a questa seconda estrazione ne feci seguire una terza sufficiente a completare l'esaurimento del muscolo del suo contenuto in zucchero. Il brodo di carne così ottenuto mediante queste tre estrazioni lo defecai col reattivo Bierry Portier in eccesso (soluzione acquosa di nitrato mercurico). Separato il precipitato, provato il filtrato con alcune goccie di reattivo mercurico che tutte le albumine erano precipitate, lavai il precipitato ed il filtro e riunito il primo filtrato colle acque di lavaggio precipitai l'eccesso di reattivo con una corrente di H_2S. Separato il Hg. S., neutralizzato il liquido (acido per acido nitrico libero) con soda caustica diluita, lo ridussi a una piccola quantità proporzionale al peso della carne impiegata per l'analisi e dosai il glucosio secondo Allihn.

Determinazione quantitativa del glicogene: I metodi di dosamento del glicogene possono così riassumersi:

1.° Metodi indiretti di trasformazione del glicogene in glucosio per idrolisi con acidi.

2.° Metodi colorimetrici; colorazione col iodio.

3.° Metodi polarimetrici.

Il metodo colorimetrico di Goldstein è impraticabile: 1) perchè il glicogene muscolare ed epatico di diversi animali si comporta diversamente col iodio; 2) perchè la colorazione è diversa a seconda che il glicogene è fresco o è stato seccato (Brücke) 3) perchè la presenza di diverse sostanze, albumina, miosina, alcool, cloruro sodico, ioduro potassico e fosfato sodico, cambiano la colorazione iodoglicogene.

Il metodo più esatto è oggi quello di Pflüger (17-35), che si compone di 4 operazioni:

1.ª Dissoluzione dell'organo ridotto in poltiglia con egual peso di una soluzione di potassa caustica al 60 %; la soluzione

quando vi si getta l'organo in poltiglia deve essere bollente e si mantiene a bagno maria in ebollizione per 2 ore; si agita di quando in quando e si chiude il matraccio con un tappo, dopo che i gas si sono sviluppati.

Il glicogene nella soluzione potassica non è scomposto e conserva la sua precipitabilità coll'alcool mentre le albumine sono talmente modificate che coll'alcool stesso più non precipitano, o solo in quantità trascurabile.

2.ª Precipitazione del glicogene dalla soluzione potassica diluita con egual volume di acqua e con un volume di alcool eguale al totale e lavaggio del filtrato con una soluzione potassica preparata con 1 volume di soluzione al 15 % di KOH e 2 volumi di alcool al 96 %, e di nuovo lavaggio con alccool al 66 %.

Prima di diluire la soluzione si lascia raffreddare e, se occorre, si filtra su lana di vetro avanti di aggiungere alcool.

Per la precipitazione sarebbe sufficiente un mezzo volume di alcool; una quantità eccessiva (10 volte) precipiterebbe corpi simili alle destrine ed eleverebbe i risultati.

3.ª Trasformazione del glicogene in glucosio per idrolisi con soluzione acquosa al 2,2 % di HCl; il glicogene sul filtro viene sciolto in acqua bollente, il filtro bollito, e la soluzione acquosa viene aggiunta di acido cloridrico fino a contenere 2,2 %, dopo di che si tiene in ebollizione mantenendo il volume costante con apparecchio a ricadere.

4.ª Determinazione del glucosio; dopo raffreddamento, resa la soluzione alcalina con potassa caustica diluita, misuratala, filtratala su filtro secco, si dosa il glucosio con il metodo di Allihn in una parte aliquota.

Dal glucosio si ha il glicogene moltiplicandone il peso per il coefficiente di riduzione 0,927 proposto da Nerking.

Capitolo IV.

I.

Esperienze sui Cavalli.

1.ª Serie (15 aprile-giugno 1919).

Dati segnaletici dall'animale d'esperienza: cavallo ♀ di anni 13, del peso di circa 130 Kg., di razza incrociata, da tiro leggero, in deficiente condizione di nutrizione.

Esperienza 1.ª — Regime di pascolo di graminacee: la cavalla pascola da trenta giorni, nel prato della Scuola veterinaria di Bologna; dopo di averla lasciata 6 ore a digiuno alla temperatura ambiente di 25°, abbattutala sul letto operatorio, prelevo, operando rapidamente, una porzione di muscolo grossa come una noce dal ventre del semitendinoso destro, asciugo la carne con un poco di cotone e la peso: risulta di gr. 19,250. Ne immergo gr. 9,625 nella soluzione di potassa caustica a 60 % bollente, il rimanente lo butto in acqua in ebollizione.

a) Dosamento di glicogene: musc. semitendinoso impiegato gr. 9,625; Cu_2O pesato gr. 0,326, corrisponde a glucosio gr. 0,151, equivale a glicogene gr. 0,1397;

b) dosameuto del glucosio muscolare: musc. semitend. impiegato gr. 8,550, Cu_2O pesato gr. 0,0732, corrisponde a glucosio gr. 0,0332.

Esperienza 2.ª — Regime di avena sola, in stalla: durante 5 giorni la cavalla è stata preparata al regime esclusivo di avena con progressivo aumento della razione d'avena e diminuendo le ore di pascolo. La ferita alla natica era in via di cicatrizzazione. Il regime esclusivo d'avena è durato 15 giorni; lascio trascorrere 6 ore a digiuno e prelevo dal ventre del muscolo semitendinoso un poco di tessuto, che asciugato e pesato risulta di gr. 20,900:

a) dosamento del glicogene: muscolo semitend. impiegato gr. 10,250, Cu_2O pesato gr. 0,4705, corrispondono a glucosio 0,223, uguale a glicogene gr. 0,2048;

b) dosamento del glucosio muscolare: muscolo semitend. gr. 10,650, Cu_2O pesato gr. 0,0845, corrispondono a glucosio gr. 0,0383.

Esperienza 3.ª — Regime di pascolo di graminacee e avena comune: la stessa cavalla dopo 10 giorni è rimessa al pascolo con 600 gr. di avena, per 15 giorni. Dopo i quali opero come nel caso precedente.

Dosamento di glicogene: musc. semitend. di gr. 2,706, Cu_2O pesato gr. 0,167, corrispondono a glucosio gr. 0,0755 equivalgono a glicogene gr. 0,07013.

TABELLA II^A^

Variazioni del contenuto in glicogene ed in glucosio del muscolo semitendinoso del cavallo tenuto a diversi regimi alimentari.

Cavallo N.° 1, ♀ di razza incrociata, d'anni 13, da tiro leggero.

N.° d'ordine	REGIMI		Nel muscolo semitendinoso		
			Glicogene		Glucosio
	Natura	Durata giorni	‰ di muscolo	aumento %	‰
1	Pascolo di graminacee . . .	30	14,520	—	3,880
2	Avena sola, in stabulazione .	15	19,990	37,6	3,660
3	Pascolo gramin. e avena . .	15	25,900	79,90	–

2.ª SERIE (24 maggio 1920-1 giugno 1920).

Per queste esperienze mi è concesso il cavallo N. 2 ♀ di anni 7, del peso di circa 380 Kg., di razza incrociata, da tiro leggero, in mediocri condizioni di nutrizione, da due mesi a riposo in stalla, alimentato con fieno di graminacee e paglia.

Esperienza 1.ª — Regime di fieno di graminacee e paglia: Giornalmente 6 Kg. di fieno e due di paglia. Il cavallo, trascorse 6 ore dal pasto a temp. di circa 25°, viene abbattuto sul letto operatorio e prelevo rapidamente dal ventre dello sterno omerale una porzione di tessuto muscolare che asciugata dal sangue risulta di gr. 5,647.

Dosamento del glicogene muscolare: musc. sterno omerale impiegato gr. 5,647, Cu_2O pesato gr. 0,0613, corrisponde a glucosio gr. 0,0280, equivale a glicogene gr. 0,0260.

Esperienza 2.ª — Regime di fieno di graminacee, paglia e avena comune: lo stesso cavallo, dopo 5 giorni del regime precedente, lo sottopongo a regime di fieno di graminacee e avena per 5 giorni. Il totale dell' avena assunta è kg. 12,4 a dose giornaliera crescente fino a Kg. 2, la mattina dell' esperimento. Opero in tutto come precedentemente, e prelevo la porzione di muscolo da analizzare, gr. 5,318, dallo sterno omerale sinistro.

Dosamento del glicogene: musc. sterno-omerale impiegato gr. 2,127, Cu_2O gr. 0,0725, corrisponde a glucosio gr. 0,0329, equivale a glicogene 0,0305.

Esperienza 3.ª — Regime di fieno di graminacee, paglia e riso bianco mercantile: ancora il cavallo N. 2 dopo 7 giorni di regime di fieno con paglia e riso. Il riso lo somministro in quantità tale (Kg. 11,6 nel periodo) da dare lo stesso numero di unità nutritive che nell' esperienza precedente coll' avena. L' animale si stanca della razione, così occorre distribuirla in tre volte nella giornata. Al mattino dell' esperienza l' animale consuma Kg. $1\,^1/_2$ di riso. Dopo 6 ore di digiuno viene abbattuto, prelevo gr. 3,102 di muscolo dello sterno omerale destro già cicatrizzato.

Dosamento del glicogene muscolare: musc. sterno omerale impiegato gr. 3,102, Cu_2O pesato gr. 0,1205, corrispondono a glucosio gr. 0,0545, equivalgono a glicogene 0,0505.

TABELLA IIIª

Variazioni del contenuto in glicogene del muscolo sterno-omerale del cavallo tenuto a differenti regimi alimentari.

Cavallo N.° 2, ♀ di anni 7, razza incrociata da tiro leggero.

N.° d'ordine	REGIMI — Natura	Durata giorni	Nel muscolo sterno-omerale — Glicogene — ‰ di muscolo	Glicogene — aumento
1	Fieno di graminacee e paglia	20	13,01	—
2	» » » con avena	5	14,39	10 %
3	» » » con riso .	6	16,28	24 %

3.ª Serie (24 maggio-15 giugno 1920).

Questa serie di esperienze, parallele a quelle compiute sul cavallo N. 2, le eseguii su un mulo castrato di anni 7. Pesava circa Q.li 3, era in buone condizioni e si trovava nella stalla del cavallo N. 2, a riposo da 2 mesi, circa alimentato con fieno di prato e paglia.

Esperienza 1.ª — Regime di fieno di graminacee e paglia: 6 ore di digiuno precedono l'operazione, temp. 25°. Asporto gr. 3,712 dal muscolo semitendinoso.

Per il dosamento del glicogene: musc. semitend. gr. 3,712, pesato Cu_2O gr. 0,0405, corrispondente glucosio gr. 0,0189, equivale a glicogene gr. 0,0175.

Esperienza 2.ª — Regime di fieno di graminacee, paglia, riso: lo stesso animale lo tengo in stalla a riposo e aggiungo al suo regime ordinario Kg. 9 di riso in giorni 5, in dosi crescenti per 5 giorni fino a Kg. 1,300 al mattino dell'esperienza. Preparo l'animale con 6 ore di digiuno, fattolo abbattere, asporto dal ventre del muscolo semitendinoso destro gr. 4,446

Dosamento del glicogene: musc. semitend. gr. 2,223, Cu_2O pesato gr. 0,063, corrispondono a glucosio gr. 0,0287, a glicogene gr. 0,0267.

Esperienza 3.ª — Regime di fieno di graminacee, paglia, avena comune: il mulo che servì per le 2 esperienze precedenti dopo un periodo di 7 giorni, in cui fu alimentato a fieno e paglia, lo pongo a regime di fieno di graminacee, paglia e avena.

Gli somministro Kg. 12,750 d'avena in 6 giorni cosicchè riceve, per giorno, lo stesso numero di unità nutritive che assunse col riso nell'esperienza N. 2. Al mattino dell'esperienza gli somministro Kg. 1,750 di avena. Lascio l'animale a digiuno 6 ore a temperatura di circa 25° e abbattutolo distacco dal musc. semitendinoso destro gr. 3,728.

Dosamento del glicogene: musc. semitend. gr. 3,728, Cu_2O pesato gr. 0,0895, corrispondono a glucosio gr. 0,0406, a glicogene gr. 0,03763.

TABELLA IV^a

Variazioni del contenuto in glicogene del muscolo semitendinoso del mulo tenuto a differenti regimi alimentari.

Mulo N° 1, castrato di anni 7, tipo pugliese.

N.° d'ordine	REGIMI		Nel muscolo semitendinoso	
	Natura	Durata giorni	Glicogene ‰ di muscolo	aumento
1	Fieno di graminacee e paglia . . .	20	4,72	—
2	» » e *riso*	5	12,—	153 %
3	» » e *avena*	6	10,09	113 %

4.ª SERIE.

1. - Diversa quantità di glicogene nei due muscoli: omerale e semitendinoso del cavallo.

Il cavallo N. 2, dopo il regime a riso lo sottopongo alla miectomia oltrechè dello sterno omerale del semitendinoso: muscolo prelevato per miectomia ed analizzato gr. 2,689, Cu_2O pesato gr. 0,129, corrisponde a gr. 0,0584 di glucosio, a gr. 0,0541 di glicogene.

Glicogene nel muscolo semitendinoso del cavallo ‰ 20,12

Glicogene nel muscolo sterno omerale cavallo ‰ (2.ª Serie, esp. 3.ª) 16,28

Maggior quantità di glicogene contenuta nel semitend. 3,84

5.ª SERIE.

1.° Il glicogene nei muscoli omonimi del cavallo e del mulo sotto l'influenza dello stesso regime: I due animali confrontati differivano altresì per il sesso. Il cavallo era femmina ed il mulo castrato. Questo si presentava in condizioni di nutrizione alquanto migliori. Avevano la stessa età e da due mesi si trovano a riposo nella medesima stalla a ugual regime di fieno e di paglia cambiato in quello di riso e di fieno:

Cavallo n. 2 (dalla serie 4.ª esp. n. 1): glicogene nel muscolo semitendinoso ‰ 20,19.

Mulo n. 1 (dalla serie 3.ª esper. n. 2): glicogene del muscolo semitendinoso 12 %. Maggior quantità di glicogene nel muscolo semitendinoso del cavallo rispetto quello del mulo 8,19 %. Ciò è avvenuto malgrado che il mulo ricevesse una quantità di riso alquanto superiore in rapporto al suo peso di quella somministrata al cavallo.

Risultati delle esperienze eseguite sul cavallo e sul mulo.

1.° Il regime di pascolo di graminacee e avena produsse maggior quantità di glicogene muscolare del regime di pascolo solo ed anche dell'avena esclusiva.

2.° Il regime composto di solo fieno di graminacee e paglia, dati questi foraggi in quantità sufficiente per il sostentamento degli animali in riposo, produsse una quantità di glicogene nei muscoli molto inferiore al massimo che vi si può riscontrare.

3.° L'aggiunta d'avena e di riso al regime di mantenimento, composto con fieno di graminacee e paglia, aumentò notevolmente la quantità di glicogene muscolare.

4.° L'avena ed il riso, somministrati ciascuno di questi grani in ragione delle unità nutritive che contenevano, produssero, sia nel cavallo che nel mulo, diversa quantità di glicogene.

5.° Il muscolo semitendinoso del cavallo e lo sterno omerale, esaminati sullo stesso soggetto e nello stesso tempo, presentarono notevole diversità del contenuto di glicogene: il contenuto del primo risultò 23,5 %, in più del secondo.

6.° Il mulo non raggiunse il % di glicogene muscolare del cavallo tenuto allo stesso regime; questo ultimo lo superò del 68 % circa.

7.° Nelle due prove di dosamento del glucosio nel muscolo eseguite sul cavallo n. 1, tenuto a regime di pascolo solo e d'avena esclusiva, la differenza riscontrata fra questi due regimi appare trascurabile.

II.

Esperienze sui Conigli.

(agosto - ottobre 1919)

6.ª Serie.

Mi provvidi di 10 conigli, 9 maschi e 1 femmina, tutti di razza comune e pressochè al termine dell'accrescimento. I regimi li composi uno con solo erba medica verde, gli altri con erba medica verde per foraggio fibroso unito a uno dei seguenti grani: fava, avena, mais, riso bianco.

Prima dell'analisi tenni gli animali 6 ore a digiuno. Li uccisi per dissanguamento col taglio dei vasi del collo, e li sventrai subito per asportare il fegato di cui pesata una parte la gettai nella potassa caustica bollente. Nello stesso tempo scuoiato rapidamente il treno posteriore e staccatolo a livello dell'ultima vertebra lombare ne separai i muscoli dalle ossa, dalle aponeurosi, dai vasi e dai nervi e li passai pel tricatrame. Dalla massa resa omogenea prelevai la parte per l'analisi.

Coniglio n. 3, a regime d'erba medica verde ad libitum. Durata del periodo di alimentazione giorni 20, aumento medio di peso per Kg. e per giorno, 6 grammi. Stato di nutrizione mediocre.

a) Dosamento del glicogene:

1.° nei muscoli: musc. gr. 10,425, Cu_2O pesato gr. 0,047, corrisponde a gr. 0,02175 di glucosio, a gr. 0,0202 di glicogene.

2.° nel fegato: feg. analizz. gr. 3.220, Cu_2O pesato gr. 0.3496 corrisponde a gr. 0,1728 di glucosio, a gr. 0,1602 di glicogeno.

b) Dosamento del glucosio nei muscoli:

musc.: gr. 23,9, Cu_2O pesato gr. 0,1495, corrisponde a gr. 0,0676 di glucosio.

Coniglio n. 5, a regime d'erba medica verde e avena: 33 gr. d'avena giornalm. e per Kg. di peso vivo. Aumento medio di peso per Kg. e per giorno, 7 gr. Stato di nutrizione ottimo.

1.° nei muscoli: musc. gr. 14,715, Cu_2O pesato gr. 0,1165, corrisponde a gr. 0,0526 di glucosio, a gr. 0,0488 di glicogene.

2.° nel fegato: feg. analizz. gr. 1,28, Cu_2O pesato gr. 0,0845, corrisponde a gr. 0,0383 di glucosio, a gr. 0,0355 di glicogene.

b) Dosamento del glucosio nei muscoli:

musc.: gr. 28.5, Cu_2O pesato gr. 0,197, corrisponde a gr. 0,0895 di glucosio.

Coniglio n. 7, a regime d'erba medica verde e favetta: 29 gr. di favette giornalm. e per Kg. di peso vivo per giorni 30. Aumento medio del peso vivo per Kg. e per giorno: 6 gr.

a) Dosamento del glicogene:

1.° nei muscoli: musc. gr. 20,55, Cu_2O pesato gr. 0.0625, corrisponde a gr. 0,0284 di glucosio, a gr. 0,0263 di glicogene.

2.° nel fegato: feg. analizz. gr. 6,03, Cu_2O pesato gr. 0,3718, corrisponde a gr. 0,1967 di glucosio, a gr. 0,1823 di glicogene.

b) Dosamento del glucosio muscolare:

musc: gr. 17,73, Cu_2O pesato gr. 0,159, corrisponde a gr. 0,0719 di glucosio.

Coniglio n. 8, a regime d'erba medica verde e mais: 26,4 gr. di mais giornalmente e per Kg. di peso vivo per giorni 40. Aumento medio di peso vivo per Kg. e per giorno: 6 gr.

a) Dosamento del glicogene:

1.° nei muscoli: musc. gr. 10,21, Cu_2O pesato gr. 0,073, corrisponde a gr. 0,0334 di glucosio, a gr. 0,0319 di glicogene.

2.° nel fegato: feg. analizz. gr. 2,19 Cu_2O pesato gr. 0,308, corrisponde a gr. 0,1419 di glucosio, a gr. 0,1316 di glicogene.

b) Dosamento del glucosio muscolare:

musc: gr. 15,54, Cu_2O pesato gr. 0,1255 corrisponde a gr. 0.0565.

Coniglio n. 9, a regime d'erba medica verde e riso bianco. 25 gr. di riso giornalm. per Kg. di peso vivo e per giorni 48. Aumento medio per Kg. e per giorno: 6 gr. Stato di nutrizione ottima.

a) Dosamento del glicogene:

1.° nei muscoli: musc. gr. 12,01, Cu_2O pesato gr. 0.092 corrispondono a gr. 0,04165 di glucosio, a gr. 0,0381 di glicogene.

2.° nel fegato: feg. analizz. gr. 4,83, Cu_2O pesato gr. 0,513 corrispondono a gr. 0,2455 di glucosio, a gr. 0,2276 di glicogene.

b) Dosamento del glucosio muscolare.

musc. gr. 20,75, Cu_2O pesato gr. 0,190, corrisponde a glocosio 0,0869.

Coniglio n. 10 ♀ regime d'erba medica verde e riso bianco. Durata giorni 25. Aumento medio di peso per Kg. e per giorno gr. 7. Stato di nutrizione ottimo.

a) Dosamento del glicogene:

1.° nei muscoli: musc. gr. 13,99, Cu_2O pesato gr. 0,100 corrisponde a gr. 0,0453 di glucosio, a gr. 0,04199 di glicogene.

2.° nel fegato: feg. analizz. gr. 6,200, Cu_2O pesato gr. 0,197, corrisponde a gr. 0,0895 di glucosio, a gr. 0,083 dl glicogene.

b) Dosamento del glucosio muscolare:

musc: gr. 18,80, Cu_2O pesato gr. 0,1465, corrisponde a gr. 0,0662 di glucosio.

Risultati delle esperienze eseguite sui conigli.

1.° Il coniglio a regime costituito di sola erba medica verde presentò nei muscoli una quantità di glicogene inferiore del 70 % al contenuto massimo riscontrato coll'avena, quantunque il fegato ne contenesse in grande quantità.

2.° I regimi costituiti di erba medica verde come foraggio fibroso, e dei foraggi concentrati, avena o mais o riso, non mostrarono notevoli differenze in rapporto al formarsi del glicogene muscolare; tuttavia risultò più produttivo quello di erba medica verde e avena al quale seguì quello di erba medica con mais.

3.° Il regime di erba medica verde con fava diede una quantità di glicogene muscolare inferiore del 34 % al regime costituito di sola erba medica verde, riscontrata a sua volta molto inferiore

TABELLA V^a

Variazioni nei conigli tenuti a differenti regimi alimentari del contenuto in glicogene e in glucosio nei muscoli del treno posteriore e del contenuto in glicogene nel fegato.

N.° d' ordine	REGIME		N.° d'esperienza dell' animale	GLICOGENE dopo 6 ore di digiuno a 21° C.				GLUCOSIO
				Epatico		Muscolare		
	Natura Erba medica verde aggiunta di:	Durata giorni		‰ nel fegato	‰ nel corpo	‰ nei muscoli del treno post.	Aumento (+) Diminuzione (—)	‰ nei muscoli del treno posteriore
1	Erba medica verde	20	3	49,77	1,467	1,934	—	2,828
2	Avena	35	5	27,73	0,655	3,303	+ 70 %	3,140
3	Fava	30	7	30,23	0,949	1,279	— 34 %	4,055
4	Mais	40	8	60,11	1,737	3,130	+ 62 %	3,630
5	Riso	48	9	47,20	1,761	3,212	+ 66 %	4,158
6	Riso	25	10	20,14	0,642	3,001	+ 55 %	3,524

agli altri regimi. Questo si è verificato malgrado fosse presente nel fegato una quantità di glicogene media di quella riscontrata negli altri soggetti.

4.° Il glucosio muscolare non ha seguito nè le variazioni del glicogene epatico nè quelle del glicogene muscolare.

III.

Esperienze sulle Cavie.

(dal giugno 1919 al maggio 1920)

1.ª Serie.

Cavie di razza a pelo liscio, maschi adulti, in buone condizioni igieniche e di nutrizione. In questa prima serie i regimi furono composti di erba medica verde alimento di base, e variati con l'aggiunta dei seguenti grani e nelle sottoindicate quantità per Kg. di peso vivo: avena gr. 26, fava gr. 22, mais gr. 21, riso brillato gr. 20, orzo brillato gr. 22. Prima dell'analisi gli animali furono tenuti a digiuno per 6 ore alla temperatura del laboratorio di 23.° circa. I muscoli impiegati furono anche in questa serie di esperienze quelli del treno posteriore preparati nel modo detto precedentemente.

Cavia n. 2, a regime di erba medica verde, sola, ad libitum, per giorni 15. Nessuna variazione di peso, stato di nutrizione buono.

1.° Dosamento del glicogene:

a) nei muscoli: musc. gr. 21,6, pesato Cu_2O gr. 0,259, corrisponde a gr. 0,1185 di glucosio, e gr. 0,1098 di glicogene.

b) nel fegato: feg. analizz. 7,3, pesato Cu_2O gr. 0,1440, corrisponde a gr. 0,0652 di glucosio, a gr. 0,0604 di glicogene.

2.° Dosamento del glucosio muscolare.

musc. gr. 21,5, pesato Cu_2O gr. 0,129, corrisponde a gr. 0,0583 di glucosio.

Cavia n. 3, a regime d'erba medica verde e avena, per giorni 16. Aumento di peso per Kg. e per giorno, 2 gr. Stato di nutrizione buono.

1.° Dosamento del glicogene:

a) nei muscoli: musc. gr. 30,350, pesato Cu_2O gr. 0,1934, corrisponde a glucosio gr. 0,0878, a glicogene gr. 0,0814.

b) nel fegato: feg. analizz. gr. 16,695, pesato Cu_2O gr. 0,1877, corrisponde a glucosio gr. 0,0851, a glicogene 0,0789.

2.° Dosamento del glucosio muscolare:

musc. gr. 17,100, pesato Cu_2O gr. 0,073, corrisponde a glucosio 0,057.

Cavia n. 4, a regime d'erba medica verde e favetta, per giorni 20. Aumento di peso per Kg. e per giorno gr. 3.3. Stato di nutrizione ottimo.

1.° Dosamento del glicogene.

a) nei muscoli: musc. gr. 16,70, pesato Cu_2O gr. 0,253, corrisponde a gr. 0,1159 di glucosio, a gr. 0,1074 di glicogene.

b) nel fegato: feg. analizz. gr. 10, pesato Cu_2O gr. 0,1577, corrisponde a gr. 0,0713 di glucosio, a gr. 0,0661 di glicogene.

2.° Dosamento del glucosio muscolare:

musc. gr. 14,25, pesato Cu_2O gr. 0,1055, corrisponde a gr. 0,0474 di glucosio.

Cavia n. 11, a regime erba medica verde e mais, per giorni 22. Aumento di peso per Kg. e per giorno, gr. 1,9. Stato di nutrizione ottimo. Soggetto poco vigoroso; ammassi adiposi enormi sottocute e nell'addome.

1.° Dosamento del glicogene:

a) nei muscoli: musc. gr. 10, pesato Cu_2O gr. 0,1149, corrisponde a gr. 0,0514 di glucosio, a gr. 0,0476 di glicogene.

b) nel fegato: feg. analizzato gr. 1242, pesato Cu_2O gr. 0,431, corrisponde a gr. 0.203 di glucosio, a gr. 0.188 di glicogene.

2.° Dosamento del glucosio muscolare:

musc. analizz. gr. 15,54, pesato Cu_2O gr. 0,1255, corrisponde a gr. 0.0567 di glucosio.

Cavia n. 6, a regime d'erba medica verde e riso, per giorni 23. Aumento di peso per Kg. e per giorno 2,4 gr. Stato di nutrizione ottimo.

1.° Dosamento del glicogene:

a) nei muscoli: musc. gr. 10,411, pesato Cu_2O gr. 0,227, corrisponde a gr. 0,1035 di glucosio, a gr. 0,0959 di glicogene.

b) nel fegato: feg. analizz. gr. 6,30 pesato Cu_2O gr. 0,3349, corrisponde a gr. 0,1549 di glucosio, a gr. 0,1436 di glicogene.

2.° Dosamento del glucosio muscolare:

musc. analizz. gr. 13,00 pesato Cu_2O gr. 0,0865, corrisponde a gr. 0,039 di glucosio.

2.ª Serie.

Questa serie va distinta dalla precedente perchè gli animali ricevettero erba medica affienata e non verde e sopratutto, perchè a causa di un improvviso abbassamento di temperatura con minime di circa 4.° C. le cavie, sensibilissime al freddo, negli ultimi 12 giorni non assumevano pressochè cibo, così che diminuirono enormemente di peso.

Cavia n. 8, a regime d'erba medica affienata e avena, per giorni 35. Diminuzione media di peso per giorno e per Kg. negli ultimi 12 giorni di regime, 11 gr.

1.° Dosamento del glicogene:

a) nei muscoli: musc. gr. 26, pesato Cu_2O gr. 0,2265, corrisponde a gr. 0,1031 di glucosio, a gr. 0,0956 di glicogene.

b) nel fegato: feg. analizz. gr. 16,80, pesato Cu_2O gr. 0,030, corrisponde a gr. 0,0145 di glucosio, a gr. 0,0135 di glicogene.

2.° Dosamento del glucosio muscolare:

musc. analizz. gr. 23,4, pesato Cu_2O gr. 0,160, corrisponde a gr. 0,0723 di glucosio.

Cavia n. 9, a regime d'erba medica affienata ed orzo brillato, per giorni 25. Diminuzione media di peso per giorno, nei 12 giorni di regime precedente l'analisi, gr. 19.

1.° Dosamento del glicogene:

a) nei muscoli: musc. gr. 20,50, pesato Cu_2O gr. 0,1415, corrisponde a gr. 0,074 di glucosio, a gr. 0,0686 di glicogene.

b) nel fegato: feg. analizz. gr. 14,15, Cu_2O tracce.

2.° Dosamento del glucosio muscolare:

musc., analizz. gr. 23, pesato Cu_2O gr. 0,171, corrisponde a glucosio gr. 0,077.

TABELLA VI[a]

Variazioni nelle cavie alimentate con erba medica e grani diversi del contenuto in glicogene ed in glucosio nei muscoli del treno posteriore e del contenuto in glicogene nel fegato.

N.° d' ordine	REGIME		N.° d'esperienza dell' animale	GLICOGENE dopo 6 ore di digiuno a 23° C.				GLUCOSIO
	Natura	Durata		Epatico		Muscolare		
	Erba medica verde con:	giorni		‰ nel fegato	‰ nel corpo	‰ nei muscoli del treno post.	aumento o diminuzione	‰ nei muscoli del treno posteriore
				1.ª SERIE				
1	. . . . .	15	2	8,28	0,21	5,08	—	2,77
2	Avena	16	3	4,73	0,14	6,70	32 %	3,79
3	Fava	20	4	6,61	0,20	6,43	26,5 %	3,33
4	Mais	22	11	15,14	0,49	4,80	— 5,5 %	3,65
5	Riso	23	6	22,81	0,67	9,21	81 %	3,—
				2.ª SERIE				
	Erba medica aff.							
6	Avena	35	8	0,80	—	3,68	—	3,09
7	Orzo	25	9	tracce	—	3,35	—	3,35

Riassunto dei risultati delle determinazioni del glicogene nel fegato e glicogene e glucosio nei muscoli del treno posteriore delle Cavie alimentate a erba medica verde e grani diversi.

1. Nei cinque regimi composti, il primo di sola erba medica, gli altri di erba medica coll'aggiunta di avena, di fava, di mais, o di riso, quello di erba medica verde e riso brillato è risultato molto superiore agli altri nella produzione del glicogene muscolare. Dopo il regime con riso è quello con avena che si è mostrato più produttivo di glicogene muscolare; quasi uguale al regime con avena è quello composto con la favetta superiore, a differenza di quanto si è avuto nel regime precedente, all'erba medica sola.

2. Il regime di erba medica e mais ha dato il minor contenuto di glicogene: la causa di questo risultato è forse da ricercarsi nella costituzione dell'animale sperimentato, nella sua tendenza all'adiposità, dimostrata dai depositi enormi di grasso e dal fegato ipertrofico.

3. La seconda serie di esperienze dimostra che il freddo unito alla scarsa alimentazione riduce il glicogene dei muscoli, tuttavia vi si riscontra ancora per circa metà del contenuto normale, mentrechè scompare nel fegato.

4 Il glucosio muscolare non mostra variazioni sensibili. Anche negli animali in cui il glicogene si è ridotto, il glucosio è rimasto costante e le lievi variazioni constatate non sembra che si possano mettere in relazione con quelle del glicogene nei muscoli e nel fegato.

III. Serie di esperienze sulle cavie.

Cavie a pelo corto a rosetta, adulte e di sesso maschile, in buone condizioni igieniche e di nutrizione.

In luogo dell'erba medica per eliminare le eventuali azioni di questa, somministrai, come foraggio fibroso, la paglia; e per conservarè l'azione dietetica del regime verde ed abbondassero le vitamine diedi colla paglia *ad libitum* 100 gr., per Kg. di peso vivo, di foglie verdi di cavolo. La quantità di grani assunta per Kg. di peso dell'animale e per giorno fu la seguente: gr. 32,5 d'avena; gr. 25,8 di mais; gr. 24,5 di riso.

Cavia n. 5 a regime di avena con foglie di cavolo e paglia, per giorni 25. Aumento di peso per Kg. e per giorno gr. 2,2. Stato di nutrizione buono. Reazione alcalina del contenuto del tenue, del grosso intestino, del cieco, dell'urina. Poco grasso sottocute e nell'addome.

1. Dosamento del glicogene:

a) nei muscoli: musc. gr. 9,250, pesato Cu_2O gr. 0,140, corrisponde a gr. 0,0632 di glucosio, a gr. 0,0586 di glicogene;

b) nel fegato: fegato analizz. gr. 1,46, pesato Cu_2O gr. 0,1735, corrisponde a gr. 0,0786 di glucosio, a gr. 0,0729 di glicogene.

2. Dosamento del glucosio: musc. analizz. gr. 16,3, pesato Cu_2O gr. 0,116, corrisponde a gr. 0,0524 di glucosio.

Cavia n. 6, a regime di mais, foglie di cavolo e paglia, per giorni 26. Aumento di peso per Kg. e per giorno gr. 1,5. Stato di nutrizione buono.

1. Dosamento del glicogene:

a) nei muscoli: musc. gr. 21,650, pesato Cu_2O gr. 0,3765, corrisponde a gr. 0,1753 di glucosio, a gr. 0,1627 di glicogene;

b) nel fegato: fegato analizz. gr. 3, pesato Cu_2O g. 0,296, corrisponde a gr. 0,1362 di glucosio, a gr. 0,1262 di glicogene.

2. Dosamento del glucosio muscolare: musc. analizz. gr. 15,60, pesato Cu_2O gr. 0,1435, corrisponde a gr. 0,0647 di glucosio.

Cavia n. 2, a regime di riso, foglie di cavolo e paglia, per giorni 32. Aumento di peso per Kg. e per giorno gr. 1.8. Stato di nutrizione buono.

1. Dosamento del glicogene: nei muscoli: musc. gr. 8,05, pesato Cu_2O gr. 0,104, corrisp. a gr. 0,0471 di gluc., a gr. 0,0437 di glicog.

2. Dosamento del glucosio: musc. analizz. gr. 14,75, pesato Cu_2O gr. 0,097, corrisponde a gr. 0,044 di glucosio.

Cavia n. 11, a regime di riso, foglie di cavolo e paglia, per giorni 57. Aumento di peso per Kg. e per giorno gr. 0,6. Stato di nutrizione mediocre.

1. Dosamento del glicogene:

a) nei muscoli: musc. gr. 8,10, pesato Cu_2O gr. 0,0992, corrisponde a gr. 0,449 di glucosio, a gr. 0,0416 di glicogene.

TABELLA VII[a]

Variazioni nel contenuto di glicogene nel fegato e del glicogene e del glucosio nei muscoli del treno posteriore delle cavie alimentate con paglia, foglie di cavolo e grani diversi.

N.° d' ordine	REGIME		N.° d'esperienza dell' animale	GLICOGENE dopo 6 ore di digiuno a 18° C.				GLUCOSIO
	Natura paglia e foglie di cavolo con:	Durata giorni		Epatico		Muscolare		‰ nei muscoli del treno posteriore
				‰ nel fegato	‰ nel corpo	‰ nei muscoli del treno post.	Aumento (+) Diminuzione (−)	
1	Avena	25	5	49,9	1,0	6,33	—	3,25
2	Mais	26	6	42,1	1,3	7,51	+ 17 %	4,15
3	Riso	32	2	—	—	5,42	— 14,5 %	3,05
4	»	57	11	—	—	5,13	— 19 %	—

Riassunto dei risultati delle determinazioni del glicogene nel fegato e glicogene e glucosio nei muscoli del treno posteriore delle Cavie alimentate con grani diversi aggiunti a paglia e foglie di cavolo.

1. La sostituzione del fieno di erba medica con paglia e foglie di cavolo (100 gr. per Kg. di peso vivo) ha fatto si che il riso, tanto più produttivo dell'avena nella serie precedente, gli sia in questa inferiore. Questo modificato contegno del riso è probabilmente determinato dal costituire questo cereale, quando è unito a paglia e foglie di cavolo, un regime troppo poco azotato.

2. Il mais è risultato più produttivo di glicogene dell'avena.

IV. Serie di esperienze eseguite sulle Cavie.

Nelle esperienze che compongono questa serie usai come foraggio fibroso la sola paglia senza foglie di cavolo; è mancato così l'azione dietetica del regime verde indispensabile, secondo alcuni autori, per questa specie animale e sono mancate altresì le vitamine del cavolo. Dimodochè si ebbero due regimi, quello di paglia e riso e quello di paglia e orzo brillato, poveri di questi elementi accessori dell'alimentazione. Le prove sono suddivise in tre gruppi perchè diverso è il sesso, l'età, la razza degli animali impiegati, ed anche i muscoli analizzati differiscono: mi servii dei muscoli del treno posteriore nelle esperienze che formano i due primi gruppi, di quelli del treno anteriore per quelle del terzo gruppo, tolti dall'animale dopo 7 ore di digiuno.

La quantità di grani aggiunti alla paglia furono per i due primi gruppi per 1 Kg. di peso vivo gr. 39 d'avena, gr. 34 di favino, gr. 33,8 di mais, gr. 36,8 di orzo, gr. 32 di riso.

I. Gruppo.

Cavie femmine adulte, di razza a pelo a rosetta, in buone condizioni igieniche e di nutrizione, precedentemente alimentate con gli stessi grani e paglia, unitamente a foglie di cavolo.

Cavia n. 3, a regime di mais e paglia, per giorni 15. Aumento di peso per 1 Kg. di peso vivo e per giorno gr. 1. Stato di nutrizione ottimo.

Dosamento del glicogene:

a) nei muscoli: musc. gr. 8,525, Cu_2O pesato gr. 0,1656, corrisponde a gr. 0,075 di glucosio, a gr. 0,0695 di glicogene;

b) nel fegato: fegato analizz. gr. 3,100, Cu_2O pesato gr. 0,1158, corrisponde a glucosio gr. 0,062, a gr. 0,0577 di glicogene.

Cavia n. 5, a regime di riso bianco mercantile e paglia, per giorni 20. Aumento di peso gr. 1,5 per giorno e per Kg. di peso vivo. Stato di nutrizione mediocre. Reazione del contenuto gastrico, del grosso intestino e del cieco, rispettivamente in modo normale acida e alcalina; urina alcalina e d'aspetto normale.

Dosamento del glicogene:

a) nei muscoli: musc. analizz. gr. 8,55, pesato Cu_2O gr. 0,086, corrisponde a gr. 0,039 dl glucosio, a gr. 0,0361 di glicogene;

b) nel fegato: fegato analizz. gr. 3,600, pesato Cu_2O gr. 0,324, corrisponde a gr. 0,150 di glucosio, a gr. 0,139 di glicogeno.

Cavia n. 8, a regime di orzo brillato e paglia, per giorni 23. Aumento di peso g. 0,6 per Kg. e per giorno di peso vivo. Stato di nutrizione buono.

Dosamento del glicogene:

a) nei muscoli: musc. gr. 10,2 Cu_2O pesato gr. 0,180, corrisponde a gr. 0,085 di glucosio, a gr. 0,0786 di glicogene;

b) nel fegato: fegato analizz. gr. 5,15, pesato Cu_2O gr. 0,387, corrisponde a gr. 0,181 di glucosio, a gr. 0,168 di glicogene.

II. Gruppo

Cavie femmine, adulte, di razza comune a pelo liscio, alimentate da 4 mesi come erano state quelle del gruppo precedente, con grani, paglia e foglie di cavolo: il regime è stato variato colla soppressione della distribuzione delle foglie di cavolo.

Cavia n. 1, a regime d'avena e paglia, per giorni 28. Aumento di peso per Kg. e per giorno gr. 1,6. Stato di nutrizione ottimo. Il contenuto dello stomaco è poltiglioso, anche quello del cieco è leggermente acido, l'urina è alcalina.

a) nei muscoli: musc. gr. 16, Cu_2O pesato gr. 0,223, corrisponde a gr. 0,1018 di glucosio a gr. 0,0944 di glicogene;

b) nel fegato: fegato analizz. gr. 3,1, Cu_2O pesato gr. 0,268, corrisponde a gr. 0,123 di glucosio, a gr. 0,114 di glicogene;

Cavia n. 12, a regime di mais e paglia, per giorni 30. Aumento di peso per Kg. e per giorno gr. 0,9. Stato di nutrizione ottimo. Stomaco pieno, urina nettamente alcalina.

Dosamento del glicogene:

a) nei muscoli: musc. gr. 5,575, Cu_2O pesato gr. 0,078, corrisponde a gr. 0,035 di glucosio, a gr. 0,033 di glicogene;

b) nel fegato: fegato analizz. gr. 3,55, Cu_2O pesato gr. 0,314, corrisponde a gr. 0,1448 di glucosio, a gr. 0,134 di glicogene.

III. Gruppo.

Cavie, maschi in accrescimento (di 4 mesi), di razza a pelo a rosetta. Dei grani furono somministrati per giorno e per Kg. di peso vivo: gr. 39 d'avena, gr. 34 di fava, gr. 30 di riso, gr. 34 d'orzo.

I muscoli analizzati furono in questo gruppo quelli dell'arto anteriore.

Cavia n. 31, a regime d'avena e paglia, per giorni 35. Aumento di peso per Kg. e per giorno g. 1,8. Stato dt nutrizione ottimo. Urina leggermente acida.

Dosamento del glicogene:

a) nei muscoli: musc. gr. 4,6, pesato Cu_2O gr. 0,0765, corrisponde a gr. 0,0347 di glucosio, a gr. 0,0322 di glicogene;

b) nel fegato: fegato analizz. gr. 1,9, pesato Cu_2O gr. 0,0605, corrisponde a gr. 0.0279 di glucosio, a gr. 0,02586 di glicogene.

Cavia n. 34, a regime di favetta e paglia, per giorni 23. Aumento di peso per Kg. e per giorno 5 gr. Stato di nutrizione ottimo.

Dosamento del glicogene:

a) nei muscoli: musc. analizz. gr. 6,45, pesato Cu_2O gr. 0,083, corrisponde a gr. 0,0378 di glucosio, a gr. 0,0349 di glicogene;

b) nel fegato: fegato analizz. gr. 3,675, pesato Cu_2O gr. 0,1185, corrisponde a gr. 0,0536 di glucosio, a gr. 0,0497 di glicogene.

Cavia n. 33, a regime di riso e paglia, per giorni 37. Aumento di peso per Kg. e per giorno gr. 1,3. Negli ultimi giorni che durò il regime l'animale non appetiva come per l'avanti la razione; talvolta la rifiutava e parve riprendere la voracità ordinaria somministrandogli 15 gr. al giorno di cicoria verde. Stato di nutrizione ottimo, ma pelo opaco.

Dosamento del glicogene:

a) nei muscoli: musc. analizz. gr. 16,12, pesato Cu_2O gr. 0,242, corrisponde a gr. 0,1132 di glucosio, a gr. 0,1049 di glicogene;

b) nel fegato: fegato analizz. gr. 1,596, pesato Cu_2O gr. 0,209, corrisponde a gr. 0,095 di glucosio, a gr. 0,088 di glicogene.

Cavia n. 52, a regime di riso e paglia, per giorni 13. Prima di esser tenuto a questo regime l'animale era alimentato con erba medica verde. Aumento di peso per Kg. e per giorno gr. 3,5. Stato di nutrizione ottimo. Digestione avanzata.

Dosamento del glicogene:

a) nei muscoli: musc. analizz. gr. 9,782, pesato Cu_2O gr. 0,1725, corrisponde a gr. 0,0782 di glucosio, a gr. 0,0725 di glicogene;

b) nel fegato: fegato analizz. gr. 4,007, pesato Cu_2O gr. 0,2677, corrisponde a gr. 0,1227 di glucosio, a gr. 0,1137 di glicogene.

Cavia n. 40, a regime di orzo e paglia, per giorni 38. Aumento di peso per Kg. di peso vivo e per giorno gr. 4,6. Stato di nutrizione, ottimo.

Dosamento del glicogene:

a) nei muscoli: musc. analizz. gr. 7,505, pesato Cu_2O gr. 0,165, corrisponde a gr. 0,0746 di glucosio, a gr. 0,0691 di glicogene;

b) nel fegato: fegato analizz. gr. 3,64, pesato Cu_2O gr. 0,141, corrisponde a gr. 0,641 di glucosio, a gr. 0,0594 di glicogene.

TAVOLA VIII[a]

Variazioni del glicogene nel fegato e del glicogene e del glucosio nei muscoli delle cavie alimentate con paglia e grani diversi.

N.° d' ordine	REGIME: Natura del grano misto a paglia	REGIME: Durata giorni	N.° d' esperienza dell' animale	GLICOGENE dopo 6 ore di digiuno a 28° C.: Epatico: °/₀₀ del fegato	Epatico: °/₀₀ del corpo	Muscolare: °/₀₀ dei muscoli	Muscolare: Aumento (+) Diminuz. (—)	Osservazioni
				1.° GRUPPO				
1	Mais	15	3	18,62	0,57	8,15	—	*Cavie femmine.*
2	Riso	20	5	38,61	1,16	4,23	— 40,6 %	Muscoli del treno posteriore.
3	Orzo.	23	8	32,63	1,02	7,--	— 14 %	
				2.° GRUPPO				
4	Avena	28	1	36,77	1,14	5,90	—	
5	Mais	30	12	37,80	1,16	6,78	+ 14 %	
				3.° GRUPPO				
6	Avena	35	31	13,61	0,42	7,—	—	*maschi.*
7	Favetta	23	34	13,52	0,53	5,41	— 23 %	Muscoli dell'arto anteriore.
8	Riso	37	33	15,13	0,57	6,51	— 7 %	
9	»	13	52	28,38	0,61	7,41	+ 6 %	Cavie in accrescimento.
10	Orzo.	38	40	16,32	0,77	9,21	+ 31 %	

Riassunto dei risultati delle determinazioni del glicogene nel fegato e del glucosio nei muscoli delle Cavie alimentate con grani diversi uniti a sola paglia di frumento.

1. Il mais e l'orzo brillato somministrati con sola paglia sono risultati più produttivi di glicogene dell'avena, più della favetta e più del riso.

2. Le favette appaiono in questa serie di esperienze come nelle altre serie poco adatte alla produzione del glicogene e sono risultate inferiori a tutti gli altri grani provati: avena, riso e orzo.

3. I risultati ottenuti con regime di riso e paglia confermano quelli riscontrati nella serie precedente: il riso in alcune condizioni produce poco glicogene.

Sembra che ciò avvenga quando, non essendo accompagnato da sostanze azotate, costituisce un regime insufficientemente proteico.

4. Nel terzo gruppo, le cavie n. 33 e n. 52, tutte due a riso, hanno dato la prima una quantità di glicogene muscolare inferiore a quella della cavia n. 7 ad avena, mentre una quantità superiore di quella coll'avena si è avuto colla seconda.

L'osservato diverso comportamento dei due animali tenuti allo stesso regime è da attribuirsi al fatto che la cavia n. 52 riceveva da soli 13 giorni il regime di riso e paglia, a seguito di un regime fortemente azotato (erba medica verde) del quale probabilmente risentiva ancora l'azione benefica.

IV.

Esperienze sui ratti albini.

(luglio - agosto 1920)

I ratti albini impiegati provenivano dallo stesso allevamento e si presentavano in buone condizioni igieniche e di nutrizione.

A tutti distribuii *ad libitum* la crusca, crusca del commercio molto povera di principi nutritivi digeribili, che d'ordinario non assumevano e cessai di somministrarla cinque giorni prima dell'analisi.

I. Gruppo.

Prima delle analisi gli animali furono lasciati cinque ore e mezzo a digiuno a 28° C.

Ratto n. 4, a regime d'avena, per giorni 50. Aumento di peso per Kg. di peso vivo e per giorno gr. 7,6. Stato di nutrizione ottimo. Lo stomaco era pieno d'avena non digerita.

Dosamento del glicogene:

a) nei muscoli: musc. analizz. gr. 5,40, pesato Cu_2O gr. 0,0425, corrisponde a glucosio gr. 0,0199, a gr. 0,0184 di glicogene;

b) nel fegato: fegato analizz. gr. 3,015, pesato Cu_2O gr. 0,384, corrisponde a gr. 0,179 di glucosio, a gr. 0,166 di glicogene.

Ratto n. 2, a regime di riso bianco, per giorni 47 Aumento di peso per Kg. e per giorno gr. 7. Stato di nutrizione ottimo. Stomaco pieno di riso non ancora digerito.

Dosamento del glicogene:

a) nei muscoli: musc. analizz. gr. 7, pesato Cu_2O gr. 0,0916, corrlsponde a gr. 0,0415 di glucosio, a gr. 0,0385 di glicogene;

b) nel fegato: fegato analizz. gr. 2, pesato Cu_2O gr. 0,1715, corrisponde a gr. 0,087 di glucosio, a gr. 0,081 di glicogene.

Ratto n. 1, a regime di formaggio Emmenthal, per giorni 45. Aumento di peso per Kg. di peso vivo e per giorno, gr. 2,5. Stato di nutrizione buono.

Dosamento del glicogene:

a) nei muscoli: musc. analizz. gr. 6,20, pesato Cu_2O gr. 0,041, corrisponde a gr. 0,0191 di glucosio, a gr. 0,0177 di glicogene;

b) nel fegato: fegato analizz. gr. 4,68, pesato Cu_2O gr. 0,0765, corrisponde a gr. 0,0348 di glucosio, a gr. 0,0323 di glicogene.

Ratto n. 3, a regime di lardo, per giorni 52. Aumento di peso per Kg. e per giorno gr. 1,8. Stato di nutrizione ottimo. L'animale del peso di gr. 223 consumò nell'ultimo pasto gr. 2 di lardo; nello stomaco riscontrai gocciole di grasso e foglioline di erba medica.

Dosamento del glicogene:

a) nei muscoli: musc. 13,250, pesato Cu_2O gr. 0,0925, corrisponde a glucosio gr. 0,042, a glicogene gr. 0,0387;

b) nel fegato: fegato analizz. gr. 6,400, pesato Cu_2O gr. 0,172, corrisponde a glucosio gr. 0,0781, a gr. 0,0724 di glicogene.

II. Gruppo.

I ratti di questo gruppo prima di essere uccisi furono tenuti a digiuno 12 ore a 28° C. tempo sufficiente alla quasi completa digestione del pasto.

Ratto n. 6, a regime d'avena, per giorni 13. Aumento di peso per Kg. e per giorno gr. 0,7. Stato di nutrizione ottimo.

Dosamento del glicogene:

a) nei muscoli: musc. analizz. gr. 12,33, pesato Cu_2O gr. 0,102, corrisponde a glucosio gr. 0,0461, a gr. 0,0428 di glicogene.

b) nel fegato: fegato analizzato gr. 1,270, pesato Cu_2O gr. 0,1135, corrisponde a gr. 0,0513 di glucosio, a gr. 0,0475 di glicogene.

Ratto n. 12, a regime d'avena, per giorni 34. Aumento di peso per Kg. e per giorno gr. 1,4. Stato di nutrizione ottimo.

Dosamento del glicogene:

a) nei muscoli: musc. analizzati gr. 8,270, pesato Cu_2O gr. 0,0645, corrisponde a gr. 0,0294 di glucosio, a gr. 0,0272 di glicogene.

Ratto n. 7, a regime di riso, per giorni 14. Aumento di peso per Kg. e per giorno gr. 1,1. Stato di nutrizione ottimo.

Dosamento del glicogene:

a) nei muscoli: musc. analizzati gr. 17,77, pesato Cu_2O gr. 0,2175, corrisponde a gr. 0,099 di glucosio, a gr. 0,092 di glicogene;

b) nel fegato: fegato analizz. gr. 3,244, pesato Cu_2O gr. 0,4203, corrisponde a gr. 0,1975 di glucosio, a gr. 0,1831 di glicogene.

Ratto n. 8, a regime di favetta, per giorni 12. Aumento di peso per Kg. di peso vivo e per giorno gr. 5. Stato di nutrizione ottimo.

Dosamento del glicogene:

a) nei muscoli: musc. analizz. gr. 16,37, pesato Cu_2O gr. 0,0755, corrisponde a gr. 0,0341 di glucosio, a gr. 0,0316 di glicogene;

b) nel fegato: fegato analizz. gr. 4,245, pesato Cu_2O gr. 0,300, corrisponde a gr. 0,138 di glucosio, a gr. 0,1277 di glicogene.

Ratto n. 11, a regime di favetta, per giorni 13. Aumento di peso per Kg. di peso vivo e per giorno gr. 5. Stato di nutrizione ottimo.

Dosamento del glicogene:

a) nei muscoli; musc. analizz. gr. 8,37, pesato Cu_2O gr. 0,0457, corrisponde a gr. 0,0209 di glucosio, a gr. 0,0196 di glicogene;

b) nel fegato: fegato analizz. gr. 3,830, pesato Cu_2O gr. 0,2595, corrisponde a gr. 0,1187 di glucosio, a gr. 0,110 di glicogene.

Ratto n. 10, a regime di formaggio, per giorni 50. Dapprima si è avuto un aumento di peso in ragione di 5 gr. per Kg. di peso vivo e per giorno, poi una diminuzione media di gr. 4 per Kg. e per giorno.

Dosamento del glicogene:

a) nei muscoli: musc. analizz. gr. 11,32, pesato Cu_2O gr. 0,110, corrisponde a gr. 0,0497 di glucosio, a gr. 0,0461 di glicogene;

b) nel fegato: fegato analizz. gr. 3,775, pesato Cu_2O gr. 0,2575, corrisponde a gr. 0,1177 di glucosio, a gr. 0.1091 di glicogene.

III. Gruppo.

Ratti albini come precedentemente, ma in accrescimento.

Ratto n. 18, a regime d'avena, per giorni 12. L'animale non è aumentato di peso. Stato di nutrizione ottimo.

Dosamento del glicogene:

a) nei muscoli: musc. analiz. gr. 9,950, pesato Cu_2O gr. 0,0735, corrisponde a gr. 0,0334 di glucosio, a gr. 0,031 di glicogene.

Ratto n. 19, a regime di favetta, per giorni 12. Aumento di peso per Kg. e per giorno 8 gr. Stato di nutrizione ottimo.

Dosamento del glicogene:

a) nei muscoli: musc. analizazti gr. 10,320, pesato Cu_2O gr. 0,0287, corrisponde a gr. 0,0137 di glucosio, a gr. 0,0127 di glicogene;

b) nel fegato: fegato analizz. gr. 6,630, pesato Cu_2O gr. 0,0925, corrisponde a gr. 0,0418 di glucosio, a gr. 0,0387 di glicogene.

Ratto n. 15, a regime di mais, per giorni 8. Le feci si presentavano diarroiche e si è avuta una diminuzione di peso dell'animale di 2 gr. per Kg. di peso vivo e per giorno. Stato di nutrizione ottimo.

Dosamento del glicogene:

a) nei muscoli: musc. analizz. gr. 9,870, pesato Cu_2O gr. 0,090, corrisponde a gr. 0,04075 di glucosio, a gr. 0,0378 di glicogene.

Ratto n. 17, a regime di mais, per giorni 8. Sperimentato insieme al precedente e anch'esso presentava feci diarroiche e una lieve diminuzione di peso. Stato di nutrizione ottimo.

Dosamento del glicogene:

a) nei muscoli: musc. analizz. gr. 8,460, pesato Cu_2O gr. 0,080, corrisponde a gr. 0,0358 di glucosio, a gr. 0,03332 di glicogene.

Ratto n. 20, a regime di lardo, per giorni 20. Diminuzione di peso dell'animale per Kg. di peso vivo e per giorno gr. 5. Stato di nutrizione mediocre, accrescimento arrestato.

Dosamento del glicogene:

a) nei muscoli: musc. analizzati gr. 11,12, pesato Cu_2O gr. 0,0525, corrisponde a gr. 0,0242 di glucosio, a gr. 0,0224 di glicogene.

TABELLA IX[a]

Variazioni del glicogene epatico e muscolare nei ratti albini alimentati con grani diversi.

N.° d'ordine	REGIME: Natura	REGIME: Durata giorni	N.° d'esperienza dell'animale	GLICOGENE: Epatico: °/₀₀ del fegato	GLICOGENE: Epatico: °/₀₀ del corpo	GLICOGENE: Muscolare: °/₀₀ dei muscoli	GLICOGENE: Muscolare: Aumento (+) Diminuz. (—)	Glicogene musc. × 100 / Glicogene epatico	Osservazioni
				1.° GRUPPO					
1	Avena	50	4	55,12	1,90	3,40	—	6,17	Gli animali furono uccisi dopo di essere stati tenuti a digiuno 5 ore ½ in ambiente a 28° C.
2	Riso	47	2	40,60	1,19	5,50	+ 61,8 %	13,54	
3	Formaggio . . .	45	1	6,89	0,24	2,85	— 16 %	41,30	
4	Lardo	52	3	11,25	0,32	2,92	— 14 %	26,—	
				2.° GRUPPO					
5	Avena	13	6	37,44	1,08	3,46	—	9,2	Gli animali vennero uccisi dopo di essere stati tenuti a digiuno 12 ore in ambiente a 28° C.
6	»	34	12	—	—	3,29	— 4 %	—	
7	Riso	14	7	56,44	1,56	5,77	+ 61 %	10,2	
8	Favette	12	8	30,08	0,93	1,93	— 71,7 %	6,4	
9	»	13	11	28,72	1,24	2,35	— 28,5 %	8,2	
10	Formaggio . . .	50	10	28,89	1,09	4,07	+ 17,6 %	14,8	
				3.° GRUPPO					
11	Avena	12	18	—	—	3,11	—	—	Id. id.
12	Favetta	12	19	28,43	1,04	1,23	— 60,4 %	4,3	
13	Mais	8	15	—	—	3,82	+ 22,8 %	—	
14	»	8	17	—	—	3,92	+ 27,6 %	—	
15	Lardo	20	20	—	—	2,01	— 35,3 %	—	

In questa serie di esperienze introdussi due nuovi regimi, l'uno costituito da solo formaggio, l'altro da lardo e poche foglioline di erba medica. Il formaggio è cibo privo di idrati di carbonio mentre è ricco di proteina, di caseina e di grassi (grassi del latte) ed inoltre di sali, fra i quali il fosfato dl calcio, importante in rapporto a queste esperienze; ritenuto che anche i fosfati inorganici possano essere utilizzati come materiale di sintesi dei lipoidi (1, I T. 1,323).

Il lardo è costituito principalmente di grassi, grassi di deposito; d'ordinario non contiene che tracce di idrati di carbonio ed è povero di proteine, come pure di sali.

Oltrechè avere introdotti questi due nuovi regimi, anzichè lasciare trascorrere 6 ore sole dal pasto prima dell'analisi, così come operai nelle serie precedenti e per il I.° gruppo di quest'ultima, attesi 12 ore (II° e III° gruppo).

Capitolo V.

I) Influenza del contenuto proteico della razione sulla produzione del glicogene muscolare.

Darò prima di procedere alla discussione dei risultati ragione della grande differenza che si è verificata nel contenuto in glicogene dei muscoli dei due ratti alimentati con solo formaggio.

Essa si è prodotta perchè il ratto n. 1 sopportò male quell'alimentazione, che gli causò dispnea e conseguente marasma, mentre il n. 10 aveva depositi enormi di grasso nell'addome e intermuscolari.

L'alimentazione con solo formaggio di quest'ultimo ratto n. 10 durò 50 giorni e la quantità di glicogene fu:

nel fegato 28,89 $^0/_{00}$

nei muscoli 4,07 $^0/_{00}$

Dato il lungo periodo durante il quale ininterrottamente è stato continuato il regime, preceduto da un periodo di digiuno, appare

molto probabile che il glicogene riscontrato fosse di nuova formazione anzichè preesistente, e sia derivato dalla caseina.

Secondo l'affermazione di Plfüger, talvolta ancora ripetuta nei trattati d'alimentazione (22, S. 121), la caseina non può dare glicogene. Oggi la teoria della idrolisi graduale delle proteine e la prova sperimentale della produzione del glicogene con acido glutammico, costituente della caseina, inducono ad ammettere che tale formazione possa avvenire. Molti autori poi pongono la caseina in testa alla serie delle proteine degli alimenti che nelle urine dei diabetici dànno glucosio (27, S. 349).

Il regime costituito con solo riso si contrappone come il meno azotato a quello di formaggio e produsse nel fegato una elevata quantità di glicogene; tale risultato è del tutto conforme a quello ottenuto nelle serie d'esperienze precedenti a questa. Ma è il glicogene dei muscoli che interessa osservare: i ratti con il regime di solo riso e poche foglioline di erba medica (di queste ne ricevettero quanto era necessario per soddisfare il bisogno di vitamine, dell'animale) presentarono una quantità di glicogene elevatissima, non nel fegato solo ma altresì nei muscoli. Non si è ripetuto quindi quanto constatai nelle cavie alimentate con riso, paglia e cavoli, o con riso e paglia, le quali cavie presentarono il fegato molto ridotto di peso ma ricco di glicogene, e i muscoli poverissimi; i muscoli di alcuni soggetti non ne contenevano di più di quelli delle cavie che soffrirono il freddo e l'inanizione e che avevano il fegato quasi privo di glicogene.

Ebbene i risultati avuti coi ratti a riso sono solo apparentemente contradditori con quelli riscontrati nelle cavie perchè bene analizzate le cause che possono averli prodotti, confermano l'attendibilità della spiegazione addotta per dar ragione dello scarso contenuto di glicogene del muscolo della cavia a riso e paglia con o senza foglie di cavolo: dissi che nelle cavie a riso paglia e cavoli, e a riso e paglia, il glicogene non può ammassarsi nei muscoli perchè con quei regimi si impoveriscono di azoto e se in quella stessa serie di esperienze la cavia n. 52 a riso anch'essa, ma da solo 13 giorni,

si ridusse con muscoli più poveri di glicogene di quella alimentata con orzo conservandoli tuttavia tanto ricchi da superare quella ad avena, fu perchè ancora solo 13 giorni avanti si cibava d'erba medica tenera e verde, alimento eminentemente azotato, e, probabilmente, nel breve periodo che durò il regime di riso e paglia, non aveva perduto tutta l'albumina risparmiata che ancora gli manteneva il parenchima muscolare in buona potenzialità di ammassare glicogene. La riduzione della quota delle proteine a poco più della quota di logorío porta certo a una depressione generale del metamobilismo, ad un emaciamento delle cellule e, se ciò non si è verificato nei ratti, non è da attribuirsi ad altro che all'esser l'azoto del riso bastato a comprire il bisogno azotato dei loro muscoli: mentre non è bastato alle cavie che nella digestione del riso accompagnato a paglia indigeribile per loro, perdettero, con ogni probabilità, nelle feci maggiore quantità d'azoto in forma di mucina, di fermenti, di bile. Anche la quantità d'azoto assunta, se la si riferisce allo stesso peso vivo dell'animale, fu nei ratti, colle più forti razioni che ingerivano, maggiore che nelle cavie.

Rimane a dar ragione come il fegato nelle condizioni sopraricordate d'alimentazione scarsa d'azoto si potesse tuttavia caricare di glicogene. Forse il tessuto muscolare limita la sua attività prima del fegato e forse si impoverisce prima di questa ghiandola della sua riserva azotata.

Queste esperienze sull'influenza dell'ampiezza del R. N. sulla produzione del glicogene accertano per la prima volta un'importante condizione perchè i muscoli possano caricarsi di glicogene: occorre che l'azoto della razione copra il bilancio azotato dell'animale e probabilmente si richiede che sia d'avanzo, senza di che degli alimenti che pur sono ricchi di carboidrati potrebbero a lungo andare mostrarsi non atti a produrre glicogene nei muscoli, ed è a ritenersi che questa condizione possa generalizzarsi e dirsi condizione indispensabile per le produzioni delle sostanze di riserva muscolari.

L'abbondanza di sostanze proteiche sembra doversi consigliare per mantenere alta questa potenzialità. La caseina, nell'esperienza n. 10, benchè non potesse essere assunta che in quantità moderata, dato l'elevato potere nutritivo del cibo sotto la di cui forma veniva somministrata, il formaggio, à assicurato al muscolo una quantità veramente notevole di glicogene, e cioè il 4,07 $^{0}/_{00}$ corrispondente al 14,8 $^{0}/_{0}$ di quello che era contenuto nel fegato. Le esperienze di diversi autori confermano questa mia che condurrebbe all'indicazione, almeno in alcuni casi, della abbondante somministrazione delle albumine per la formazione del glicogene.

Già Cl. Bernard ritenne che il glicogene originasse dalle albumine dell'alimento e che « questa sorta di fecola » desse, per fermentazione, insieme cogli zuccheri una sostanza azotata; opinione questa che « non è così errata come generalmente si pensa, scrive Pflüger (35, S. 5), perchè probabilmente secondo le nostre attuali conoscenze il primo gradino degli zuccheri del fegato, vale a dire il glicogene è, almeno in parte, combinato coll'albumina ».

Mering (35) alimentò un cane dopo un lungo digiuno, con carne di cavallo per molti mesi, un altro con uova, un altro con fibrina e concluse: « dopo questo non può essere posto in dubbio che in seguito ad un'alimentazione con proteine, non si ammassi glicogene nel fegato, come già venti anni or sono venne stabilito da Cl. Bernard e Stokvis ».

S. Wolffberg (35), alimentò dei polli sempre con la stessa quantità di zucchero, ma con quantità crescenti di albumina ed osservò un leggero aumento nella quantità del glicogene del fegato.

B. Schöndorff (42) per ottenere nel fegato la produzione massima di glicogene alimentò i cani in esperimento con molta carne, patate, riso e zucchero « perchè era da aspettarsi che, somministrando grandi quantità di carne cogli idrati di carbonio, la più gran parte del ricambio sarebbe sostenuta dalle albumine e gli idrati di carbonio assunti sarebbero immagazzinati come glicogene ».

Le albumine agirerebbero secondo questo autore favorevolmente sulla produzione del glicogene col risparmiare gli idrati di

carbonio: è questo il concetto di Pflüger (34) col quale il celebre fisiologo spiega come Mering abbia potuto ottenere i risultati ai quali ho accennato ed esclude che le stesse ricerche possano costituire una prova della formazione del glicogene dalle albumine.

Qui, dato lo scopo a cui mira questo studio, soprassediamo a tale discussione e accettiamo il fatto constatato e cioè: che da quasi la generalità di quelle esperienze risulta che la razione proteica, massimamente quando non sia priva di carboidrati, è favorevole alla produzione del glicogene.

In seguito ad una alimentazione con albumina Rosenfeld constatò, come l'ebbe a notare con i carboidrati, una diminuzione di grasso nel fegato e di pari passo un'elevazione del contenuto in glicogene. Il risultato delle sue esperienze portarono l'A. al concetto dell'antagonismo fra la produzione del grasso e quella del glicogene; e invero vediamo nei parenchimi infiltrati di grasso che il glicogene aumenta col digiuno, di mano in mano che scema in essi il grasso. Il dimagramento si può ottenere anche con un'alimentazione riccamente proteica per quel meccanismo detto « azione dinamica specifica delle albumine » che si esplica con un aumento della respirazione, della circolazione periferica, talvolta del calore specifico dell'animale, fenomeni che portano tutti ad un accrescimento considerevole del suo bisogno energetico: l'ammassarsi del grasso nel muscolo, ostacolo a che questo riceva il glicogene, sarebbe evitato e il muscolo si manterrebbe ricco di glicogene fino a tanto che l'azione dinamica specifica non giungesse ad un grado tale di intensità che ne conseguisse una distruzione di glicogene in quantità superiore all'assimilato.

In conclusione sembra doversi ritenere che le proteine mantengono elevato il contenuto glicogenetico dei muscoli.

Ma le esperienze di Seitz verrebbero a contraddire queste conclusioni, come ho ricordato precedentemente, nelle anitre alimentate con sola albumina pura e sali, il glicogene era quasi scomparso a tutto vantaggio del grasso.

Non sappiamo quali albumine abbia impiegato Seitz ma, come ho riferito analizzando i principi alimentari in rapporto alla formazione del glicogene, non tutte le albumine si trasformano in glicogene e probabilmente non tutte hanno lo stesso valore per la produzione del grasso muscolare, come differiscono altresì fra loro per l'azione dinamica sopracennata, non posseduta da tutti gli aminoacidi (1, II T., S. 505).

II) I regimi azotati nella pratica dell'alimentazione degli animali da lavoro.

I risultati di queste esperienze costituiscono parmi, un importante contributo alla conoscenza del valore fisiologico delle sostanze azotate nella produzione del lavoro. Contribuiscono a giustificare pratiche ed a spiegare concetti che prevalgono fra gli agricoltori: se è universalmente ammesso che l'energia muscolare si svolge preferibilmente dalla scissione del glicogene e dopo di questo dal grasso e che glicogene e grasso derivino sopratutto dagli idrati di carbonio, non è men vero che il regime azotato ha goduto e gode grande favore fra i pratici.

Il Diffloth a proposito della prima corsa svoltasi in Francia nel 1561 riferisce come i due cavalli contendenti vennero preparati come in Inghilterra « con pane fatto con anice, con favette in luogo d'avena, gli ultimi giorni con delle uova fresche in numero di due o trecento » (16, p. 114).

Riporto dal Chiari (10, II v., p. 311): « Io conobbi un uomo, dice lo Stewardt, abitante di Hamab in Siria, che mi ha assicurato d'aver spesso dato della carne bollita ai suoi cavalli, per rimetterli dalle loro fatiche dopo uu lungo viaggio ». « I ricchi abitanti del Neyd dice il Burckardt - dànno sovente ai loro cavalli carne cruda, carne cotta con tutti i residui del loro pasto ». « Le esperienze del Wolff, del Hofmeister, del Wildt, del Müntz, dello Chardin, del Dunkelberg, dello Schrodt, del Peter, del Gouin, del

prof. Baldassarre hanno assodato che la farina di carne è un eccellente alimento per gli erbivori ».

« Gouin dopo aver fatto un esperimento della durata di sei mesi e su vasta scala asserisce che nessun alimento può rivaleggiare colla farina di carne ».

Il Ministero della guerra tedesco ha fatto fabbricare dei pani di carne per i cavalli dei reggimenti di cavalleria. I biscotti di Scheurer-Kestner sono a base di carne, il *robur* in uso per i cavalli degli ufficiali di cavalleria e degli *haras* austriaci è a base di sangue come quello di Müntz.

Wolff, Settegast, Sanson, Göheren consigliano per i cavalli il rapporto nutritivo (R. N.) 1:5. Anche il Pott dà il R. N. 1:6 per cavalli che debbono segnalarsi per velocità, affinchè possano mantenere l'integrità fisiologica del loro organismo. Egli ritiene che l'energia a spese delle albumine presenti il vantaggio, importante per i fini dello *sport*, « di svilupparsi con maggiore intensità e prontezza e di potersi aumentare, fino ad un certo punto, a piacere » inquantochè l'albumina non potendo essere trattenuta come sostanza di riserva viene disassimilata per la produzione dell'energia muscolare. Le fatiche gravi, ma brevi, richiederebbero sempre, secondo l'A, molte sostanze proteiche, mentre le fatiche moderate richiedono una maggior quantità di carboidrati come risulta dall'esame dei regimi dell'atleta Sandow (R. N. 1:3,4) in confronto di quelli del corridore di resistenza e dell'operaio che hanno regimi a rapporto nutritivo doppio (2, I v., p. 73).

Il Kellner (22, S. 449) dalle sue esperienze deduce che per animali addetti ai comuni lavori di trazione il R. N. può allargarsi a 1:9 e soggiunge che, per animali di rapida andatura, in considerazione del bisogno di ossigeno dei loro tessuti, e quindi di sangue che ne è il portatore, è sufficiente, in base ai risultati della pratica, che il R. N. da 1:10 sia ristretto a 1:7. Anche questo A. (22, S. 121) riconosce che gli alimenti ricchi di albumina dispongono gli animali a vivacità di movimenti.

La commissione scientifica nominata dal Ministero della guerra francese dopo osservazioni continuate per diversi mesi sugli stessi cavalli, appartenenti a reggimenti di corazzieri e di artiglieria, propose per i cavalli in tempo di pace una razione con R. N. 1:9 e 1:8 in tempo di guerra (38).

Hagemann (19, S. 219) nel suo trattato di fisiologia degli animali domestici scrive: « l'albumina aumenta la velocità nel decorso dei processi vitali; da qui un temperamento più vivace ed un più rapido rendimento momentaneo. Gli animali carnivori predatori al momento del bisogno riescono a svolgere enormi quantità di lavoro, e similmente benchè per breve durata i cavalli da corsa allenati con una alimentazione azotata ».

Il Bottazzi nelle « Nozioni teoriche e pratiche sulla alimentazione dell'uomo » confuta « l'errore diffuso che le proteine non siano un buon alimento per produrre ed aumentare il lavoro » e fa rilevare che « le sostanze proteiche sono ottime sorgenti di calore e di lavoro muscolare forse perchè sono, nei tessuti (specie nel tessuto muscolare) più velocemente scindibili ed ossidabili, perchè il loro metamobilismo intermedio si svolge più celermente ».

Le razioni degli atleti sono in generale a rapporto nutritivo molto stretto.

Si hanno tuttavia anche numerose esperienze in favore della possibilità di ridurre il contenuto proteico della razione a limiti appena sufficienti a mantenere l'equilibrio azotato. Grandeau e Alekan (18) portarono il rapporto nutritivo della razione del cavallo a 1:24, 1:28 senza danno del rendimento.

Pochi anni or sono il Chittenden (50) negli Stati Uniti d'America, Fyord e Hindhede in Danimarca sono stati propugnatori di un vero ascetismo scientifico. Il Chittenden avrebbe dimostrato che il regime dell'atleta il quale come è noto, dice l'Armsby, per esperienza o per tradizione è a rapporto proteico stretto, può ridursi al regime usuale senza nuocere all'efficenza muscolare.

A quietare gli entusiasmi elevatisi per questa riforma alimentare sorse il Rubner (41), il quale spiegò quanto difficile sia stabilire il limite proteico minimo.

Secondo l'osservazione di Zuntz sul cane (45, S. 215) risulterebbe che la disassimilazione alla quale soggiaciono le albumine assunte in eccesso e che Pott sembra ritenere possa essere utilizzata per il lavoro, si compie subito dopo l'assorbimento. Zuntz in collaborazione con Frentzel constatò altresì che un cane che riceveva un'alimentazione azotata e riteneva sotto l'azione di questa una certa quantità d'azoto, sottoposto ad un lavoro ordinario eliminava colle urine una quantità d'azoto superiore, sì ma di poco a quella emessa in condizione di riposo; però « quando il lavoro è molto intenso e l'organismo giunge agli ultimi limiti della estrinsecazione della sua forza e specialmente quando la respirazione non è completa e sufficiente, allora compare, scrive ancora lo stesso fisiologo, come riporta il Mosso (32, p. 140), una distruzione dei corpi albuminosi assai più copiosa ».

Nei cavalli in genere, più che per gli altri motori animati, e in quelli da corsa in particolare, molte cause elevano il bisogno d'azoto e lo rendono molto oscillante: nei cavalli impiegati per la corsa, specie se non allenati, la temperatura sale, secondo il Chiari, a 43°-45° C. (?) ed una ipertermia così intensa è causa di per sè di disassimilazione azotata (58, S. 810).

Si aggiunga la crisi di acclimazione, il lavoro di monta se trattasi di stalloni, la nervosità di questi soggetti e l'essere nel periodo di sfruttamento ancora in accrescimento e ci si renderà ragione come i cavalli da corsa abbiano bisogno di grandi quantità di sostanze azotate. La somministrazione troppo parsimoniosa di sostanze proteiche, oltre che a un abbassamento dei coefficienti di digeribilità, ed a ridurre il contenuto in emoglobina della massa sanguigna (4, p. 560), diminuirebbe, secondo quanto è stato dedotto dai risultati di queste ricerche, la potenzialità accumulatrice di materiale energetico nei muscoli.

Per quanto riguarda la maggior prontezza di reazione dei muscoli degli animali alimentati con sostanze proteiche, se questa sia prodotta da una maggiore eccitabilità generale o se questa stessa possa esser favorita dall'accumularsi del glicogene nei muscoli sotto l'azione di quell'alimentazione, resta a determinarsi e sull'argomento ritornerò più oltre.

III) Conclusioni sull' influenza delle quantità di proteine della razione sulle sorgenti della energia muscolare.

La caseina rende i muscoli dei ratti ricchi di glicogene: la quantità di glicogene che si riscontra nel muscolo dopo tale alimentazione appare elevata sopratutto posta in relazione con quella contenuta nel fegato.

Il grasso insieme al quale la caseina era unita nel regime e l'ottimo stato di nutrizione dell'animale non sono stati di impedimento perchè nei muscoli si depositasse una rilevante quantità di glicogene.

Con altri alimenti proteici Rosenberg e Mering ebbero a constatare gli stessi risultati, mentre Seitz nelle anitre sovralimentate con albumina vide il glicogene ridotto a tracce, sostituito da grasso, e però sembra doversi concludere che non tutte le proteine si comportano egualmente in rapporto alla produzione delle due principali sostanze di riserva muscolare. Rimane da accertare sperimentalmente se àvvi da distinguere fra le proteine quelle che dànno glicogene nei muscoli da quelle che producono grasso, o se la formazione del grasso nel fegato e la correlativa scomparsa del glicogene avvengono quando le proteine sono somministrate in dosi abbondanti, in modo esclusivo e continuatamente di maniera che ne può forse conseguire un' alterazione del chimismo nel fegato.

La diminuzione della quantità di carboidrati a favore delle proteine nella razione dei nostri erbivori la quale in pratica potrà essere proteica si ma, per necessità igienica, rimarrà prevalentemente carboidrata, non va considerata come una sottrazione di materiale per questa produzione: all'animale rimane abbondante materiale, nel rimanente della razione, per alimentare la produzione in parola.

La sostituzione anzichè dannosa riescirà, al formarsi del glicogene, indirettamente, favorevole in quanto che una buona quantità di proteine nella razione assicura al protoplasma delle fibre muscolari la maggior potenzialità di ammassare sostanze di riserva.

L'abbondante alimentazione non è sempre causa, coll'impinguamento che ne deriva, di diminuzione del glicogene nei muscoli; nel caso che riuscisse tale, componendo la razione con uno stretto rapporto nutritivo (inferiore a 1-4), si combatterebbe tale stato (22, S. 427) e si favorirebbe, come si è riscontrato che agisce il digiuno, la produzione di glicogene.

Il regime di riso produce nei muscoli oltre che nel fegato grande quantità di glicogene fino a tanto che il contenuto proteico della razione non scende al di sotto di quanto basta al pareggio del bilancio azotato dell'animale o non si mantiene, probabilmente, ad esso alquanto superiore.

Allo stesso modo potrà accadere che regimi carboidrati, eminentemente produttori di glicogene, quali possono essere quelli composti essenzialmente con orzo, mais, zucchero, probabilmente anche quelli con patate, castagne, e carrube, cibi a largo rapporto nutritivo, potrà accadere che non producano glicogene nei muscoli perchè insufficienti a coprire il bilancio azotato dell'animale o solo perchè non bastano a mantenere quella riserva azotata nelle fibre muscolari e circolante nel muscolo che mantiene il turgore delle cellule e con ogni probabilità è condizione perchè il protoplasma muscolare conservi alto il suo metamobilismo basale, la sua potenzialità di elaborazione, la facoltà di accumulo di sostanze energetiche inazotate.

Dopo la precedente constatazione riesce chiaro come regimi prevalentemente carboidrati possono riuscire meno adatti dei proteici alla produzione delle sorgenti dell'energia muscolare, e quindi di lavoro, nei casi di grave depauperamento azotato dell'organismo, quale si può verificare in animali sottoposti a sforzi eccessivi, ad esempio nei cavalli da corsa e sopratutto nel periodo di allenamento in cui più facilmente soggiaciono all'ipertermia, causa di grave disintegrazione di sostanze azotate, come anche durante la crisi di acclimamento, durante la stagione di monta ecc. In tutti questi casi, le uova, la carne, il sangue secco, per ricordare gli alimenti più azotati, potranno apparire i migliori restauratori delle forze ed essere preferiti.

IV) Regimi ricchi di carboidrati.

Nei ratti, come risulta dalla tabella n. IX, il fenomeno della scarsa produttività di glicogene muscolare delle favette e dell'avena si è ripetuto ed in modo più manifesto; inoltre il mais si è discostato molto dal riso, precisamente ha determinato nei muscoli dei ratti una quantità di glicogene del 30 % circa in meno di quest'ultimo.

Le differenze fra regime e regime nelle quantità di glicogene prodotta sono dunque nei ratti e nei conigli più rilevanti che nelle cavie, contrariamente a quanto vi si poteva attendere, visto che il massimo quantitativo di glicogene che raggiungono i muscoli delle cavie è maggiore di quello delle altre due specie ricordate: forse quella causa inerente all'alimentazione alla quale devesi la diversa produzione di glicogene muscolare agisce o può in essi manifestarsi più intensamente che sulle cavie.

Capitoto VI.

I) Delle cause probabili che determinano la diversa produzione di glicogene muscolare dei regimi carboidrati e delle applicazioni che conseguono nella tecnologia del lavoro a questa diversità di comportamento.

Gli altri quesiti che i risultati riscontrati possono suggerire parmi si possono esprimere come segue:

1. È raggiunta la prova dell'azione fisiologica diversa delle differenti categorie di alimenti, scopo precipuo di queste esperienze?

2. Le differenze riscontrate possono influenzare la produzione del lavoro?

3. Quelle influenze dei diversi regimi sull'esplicazione del lavoro che si potessero supporre conseguenti alla sorpresa differen-

zazione fra regime e regime all'esame del metamobilismo intermedio sono in armonia con le modificazioni della condizione di lavoro che in pratica si attribuiscono indotte da quegli stessi regimi?

4. Quali sono le applicazioni pratiche che derivano da queste esperienze?

Per quanto riguarda la prima questione parmi che la costanza nella diversità di comportamento tra regime e regime, osservato nelle numerose prove sulla stessa specie e su specie diverse, diversità quasi sempre ben manifeste, non lascino dubbio che si possa ordinare gli alimenti concentrati, quali l'avena, favette, formaggio, lardo, mais, orzo, riso, a seconda della diversa produttività in glicogene o raggrupparli in alimenti eminentemente produttivi di glicogene ai quali fanno riscontro quelli poco produttivi ed i cibi a valore intermedio per questa produzione: così che, servendoci dei risultati osservati sui ratti, si può compilare la seguente scala di produttività dei regimi in glicogene muscolare:

La produttività in glicogene muscolare espressa in centesimi della produzione massima osservata col regime di riso:

Riso	produttività in glicogene muscolare	100
Orzo	» » » »	100
Formaggio	» » » »	72,4
Mais	» » » »	69,00
Avena	» » » »	57,00
Lardo	» » » »	44,00
Favette	. . . . .	32,75

dalle esperienze condotte sulle cavie:

Riso in regime insufficientemente azotato: produttività in glicogene	32, –

Che i ratti a lardo e a formaggio non avessero il fegato ed i muscoli così ricchi di glicogene quanto quelli alimentati a riso si spiega colla povertà delle loro razioni in sostanze formatrici di glicogene, costituiti infatti da cibi d'alto valore nutritivo e privi

di carboidrati venivano assunte in troppo piccola quantità, da poterne originare un contenuto più elevato; ma le favette che fornivano agli animali approssimativamente 6 volte più di quanto ne fornisse la caseina del formaggio di sostanze generatrici di glicogene, dacchè quantunque leguminose sono pur sempre ricche di amido, di zuccheri (3%) e le loro proteine si compongono circa di 61% di legumina, era da attendersi eguagliassero il riso mentre al contrario hanno prodotto tanto glicogene epatico quanto il formaggio ed il lardo e di quello muscolare non ne hanno formato in due prove altro che la metà della quantità di glicogene contenuta nei muscoli dei ratti a formaggio (ratto n. 10) e in un ultimo esperimento un terzo della stessa quantità.

Oltremodo significativo è la diversa quantità di glicogene muscolare che si riscontra nei diversi animali a differenti regimi riferita ad egual quantità di glicogene epatico: mentre la troviamo elevata con il regime di riso (10,2 - 13,54%) e più ancora con il regime di formaggio, (14,8 - 41,30%) e per il lardo (26%) scende a 9,2 - 6,17 con quello composto d'avena, e a 8,2 - 6,4 con quello di favette.

Ci troviamo dunque di fronte ad una proprietà specifica, caratteristica di ciascun regime di grani; che debba essere considerata tale risulta dall'esame degli alimenti in rapporto alla produzione del glicogene, svolto in precedenza alla relazione di queste esperienze, secondo il quale nessuna diversità nella produzione del glicogene ci si doveva attendere fra un regime e l'altro e la stessa concordanza dei risultati, avuta nelle più diverse condizioni d'esperienza, depone a favore di tale specificità; infine mi appare la sola causa che potrebbe determinare delle differenze fra un regime e l'altro dopo che ogni altra è stata eliminata colla razione abbondante, colla continuità del regime, colla rigorosa osservanza di tenere gli animali in eguali condizioni di ambiente e buone condizioni igieniche, coll'attendere che la digestione fosse completa e quindi tolta l'influenza della diversa velocità d'assorbimento, della differente resistenza dei diversi amidi alla distasi.

Tuttavia, avuto presente che la scomparsa del glicogene è stata da altri autori constatata in seguito all'ingrassamento, sulle oche ad ingrasso, sulle anitre ingrassate con albumina, nel cane abbondantemente nutrito con strutto, si potrebbe sospettare che, nelle mie prove, il diverso comportamento dei regimi fosse un fatto necessariamente secondario come è stato supposto in quelle esperienze al differente grado di impinguamento al quale vengono portati gli animali dai vari regimi. Sennonchè la diversità di comportamento dell'avena e del riso io l'ho accertata non solo sui ratti, sulle cavie e sui conigli portati ad un buon stato di nutrizione, ma altresì nei cavalli e nel mulo in mediocri condizioni di nutrizione e dopo un periodo di tempo che durava il regime così breve che non consentiva variazioni importanti nel loro stato di nutrizione; l'ho infine osservato sia che il riso fosse dato prima o dopo il periodo ad avena. Anche per ciò che riguarda le osservazioni condotte sui ratti sui conigli e sulle cavie, è da notare che se ottimo era lo stato di nutrizione dei soggetti a favette e ad avena enormi depositi di grasso presentavano i conigli e le cavie ad orzo ed a mais, i conigli e le cavie a riso ed erba medica, i ratti a riso, a formaggio e a lardo.

Le mie esperienze portano dunque a concludere che gli alimenti ordinariamente usati nell'alimentazione degli animali hanno un valore fisiologico diverso. Se ora ci portiamo a considerare quale sia questo valore facciamo la sorprendente constatazione che i regimi universalmente preferiti per dare resistenza al lavoro, per assicurare all'animale perduranza nello sforzo muscolare sono i meno atti a produrre glicogene nei muscoli, risultano meno atti di altri quali il riso e l'orzo, grani universalmente meno apprezzati a tal fine tantochè ogni volta che questi ultimi debbono venire somministrati ad animali destinati a lavori intensi e prolungati si suole mescolarli ai primi e cioè all'avena ed alle favette, e più se ne aggiunge di queste ultime quanto più penoso è il lavoro; lo leggiamo in tutti i trattati d'ippologia che gli inglesi alle caccie riconoscono quei cavalli che ricevono colla biada le favette, dal particolare vigore

che manifestano, così pure tutti sanno come i piccioni viaggiatori si preparino alle gare nutrendoli con vecce che hanno, con ogni probabilità, lo stesso contegno della fava o si ricorre alla fava per rimetterli in forma dopo grave esaurimento. Anche gli animali da me allevati nutriti con favino erano quanto mai vigorosi oltrechè di bellissimo aspetto. Si è indotti quindi ad ammettere che un animale può essere nel pieno possesso delle sue forze ancorchè abbia un' esigua dotazione di glicogene e che pur trovandosi in ottimo stato di nutrizione può darsi che i suoi magazzeni di riserva del glicogene non ne siano saturi; deduzioni queste che per le considerazioni esposte nel primo capitolo di questa trattazione mi dovevamo lasciare dubbioso così che mi compiacqui di poter leggere, alcuni mesi dopo d'aver pubblicato i risultati di queste mie esperienze con altri in forma di dissertazione per il conseguimento della Libera Docenza in Zootecnia presso la R. Università di Bologna (2) ciò che Pflüger (37) scrisse del cane alimentato con grasso nel quale come più volte ho ricordato quasi tutto il glicogene era scomparso: « malgrado che questo cane fosse quasi privo di glicogene mostrò fino alla morte una gran forza. Egli saltava con facilità fuori dalla sua alta gabbia. Ma il risultato meraviglioso di questa ricerca sta nel fatto, che la ricca nutrizione con grasso sembra aver scacciato completamente il glicogene ». Il fenomeno della scomparsa del glicogene che meravigliava l'illustre fisiologo potesse avvenire in quelle condizioni appariva ancor più singolare nelle mie esperienze nelle quali se non la scomparsa una grande diminuzione si produceva dopo l'assunzione continua ed abbondante di alcuni alimenti ricchi di carboidrati. La spiegazione mi apparve dal confronto dei miei risultati con quelli delle esperienze di diversi autori che unitamente al dosamento del glicogeno fecero quello del grasso come qui sotto riporto.

Esperienze di Pflüger:

Cane n. 5 alimentato a strutto, dal 19 aprile al 18 maggio 1906.

Nel fegato fresco: Glicogene: non dava la reazione iodica.

» » » Grasso: 45, 36 %

Nei muscoli: Glicogene: la reazione iodica negativa.

» » Grasso: 11, 35 %.

Cane n. 6 di Kg. 10,5 alimentato prima con strutto di maiale, come il precedente, ad *libitum* (50-70 gr. al giorno per 24 giorni).

Fegato: Glicogene 0,1 %
Muscolo: » 0,083 % } Grasso: non determinato.

Cani a digiuno:

1. da 28 giorni: glicogene nel fegato 4,78 %, nei muscoli 0,16 %.
2. » 73 » : » » 1,22 % » » piccola quantità non determinabile.

Questi due cani si distinguevano all' inizio dell' esperienza per l' ottimo stato d' impinguamento tanto che il primo, dopo il digiuno, aveva ancora 19,37 % di grasso nei muscoli.

W. Seitz aveva fatto l' anno prima nello stesso laboratorio del Pflüger le seguenti determinazioni:

	% di Fegato.	
	Glicogene	Grasso
Anitre ingrassate con albumine e sali.	0,058	4,680
	0,000	6,072
Anitre ingrassate e lasciate in seguito a digiuno per 12 giorni.	0,545	3,360

Rosenfeld (40) in un suo studio sulla formazione del grasso pubblicato nel 1903 scriveva: « i cani affamati in condizioni ordinarie hanno circa il 10 % di grasso nel fegato; se ricevono carne in abbondanza o degli idrati di carbonio (vale a dire dei formatori di glicogene) scende il contenuto in grasso, nell' ingrasso con idrati di carbonio fino a 6,2 % ».

I cani affamati in condizioni ordinarie assumono con un'alimentazione a base di grassi circa 15 % di grasso, hanno così circa 25 % di grasso nel fegato: sostituito il grasso con dei cibi formatori di glicogene Rosenfeld ebbe a constatare che ne contengono solo 17 a 13,6 perfino meno che la norma: 7,4 e 8,8 %. In un caso con 21 % di grasso nel fegato si trovò solo 0,5 % di glicogene, mentre ordinariamente se ne trovava 6 % 12 % „.

G. Lusk (26 S. 150) ricordate queste esperienze scrive « vengono somministrati contemporaneamente con grassi degli idrati di carbonio, allora il fegato non può più trattenere il grasso e questo viene depositato in altra parte. Esiste così un antagonismo tra l'immagazzinamento di glicogene per assunzione di carboidrati e l'immagazzinamento di grasso ».

Lipska-Mlodowska (25) ha osservato col metodo delle colorazioni se il fegato ed i muscoli involontari, cuore e diaframma ed i muscoli dello scheletro subiscono le stesse variazioni nel contenuto in glicogene e grasso sotto l'influenza dei diversi regimi alimentari. L'A. trae dalle sue esperienze alcune conclusioni anche sul formarsi del glicogene e del grasso che qui riporto integralmente: " la quantità delle due sostanze che si trovano nei muscoli dello scheletro e nel corpo sono, secondo le nostre ricerche, proprio quasi esclusivamente dipendenti dalle maniere di nutrizione, poichè l'alimentazione prevalentemente grassa porta all'immagazzinamento di grasso mentrechè un'alimentazione sopratutto carboidrata conduce ad un immagazzinamento di glicogene.

Naturalmente può anche quest'ultima maniera di alimentazione, come lo dimostrano le nostre ricerche sui ratti e sui conigli, portare con una sintesi di grassi anche ad una notevolissima disposizione di grasso nei muscoli „.

Queste esperienze inducono a ritenere che quei regimi ricchi di carboidrati che nella prova da me condotta somministrati in quantità abbondante si sono mostrati sufficenti a mantenere gli animali in ottime condizioni di nutrizione e di lavoro e pur tuttavia sono risultati scarsi produttori di glicogene abbiano dato muscoli ricchi di

grasso. Al contrario gli altri, i quali hanno favorito la produzione del glicogene, avrebbero dato muscoli meno ricchi di grasso.

Perchè questo avvenga non può essere trattato qui dato lo scopo prefisso a queste ricerche e perchè prima dell'esame delle cause che han determinato il fenomeno stimo necessario aggiungere altre esperienze a questo primo contributo che valgano a chiarire il fenomeno stesso. Forse è da ricercarsi nelle diversità delle proteine e nella diversità degli stessi amidi che compongono le differenti categorie di grani (34), senonchè lo stesso fatto si sarebbe avuto coll'aggiunta di florizima o di arsenico quindi parrebbe che in ogni caso potesse anche prodursi con un'alterazione del chinismo del fegato: in altra parte (p. 234) ho appunto esposta l'ipotesi che l'alimentazione esclusiva ed abbondante di proteine usata da Seitz abbia agito in questo senso.

II) La condizione di lavoro dei motori animati preparati con regimi alimentari che originano diverse quantità di glicogene.

Accettata la deduzione tratta dal ravvicinamento delle mie esperienze a quelle degli A. A. che ho sopra citati e cioè che se l'avena e le favette producono la prima una quantità media di glicogene, la seconda assai poco per contro formano grasso in proporzione inversa al glicogene, non solo più non apparirebbero i miei risultati contradditori colla pratica dell'alimentazione ma riescirebbe spiegata l'indicazione di questi foraggi allo scopo di dare resistenza al lavoro.

Per quanto siano molteplici e complessi i fattori che presiedono a formare la condizione di lavoro dei motori animati, resi più numerosi e variabili dalla specializzazione e perfezione a cui l'allevatore è giunto a portare le razze di cavalli, formandone dei motori di forza e dei motori di velocità non si può disconoscere che certi caratteri della contrazione e certi fenomeni della fatica vanno considerati, se non in tutto, in parte, d'origine muscolare e con questo va data grande importanza alla qualità e quantità delle

riserve energetiche che risiedono negli organi in sede ai quali si svolge l'energia muscolare. « Noi dobbiamo ammettere che i muscoli hanno una eccitatibilità ed una energia loro propria, che essi consumano indipendentemente dalle eccitabilità dei centri nervosi ». (Mosso).

Cet. par. la condizione di lavoro del cavallo alimentato prevalentemente 1) con riso, 2) con avena, 3) con favette, 4) con riso in regimi insufficentemente azotati, si può identificare in quella di un muscolo che lavora:

a) con forti riserve di glicogene se il cavallo fu alimentato prevalentemente con riso o con orzo;

b) con una notevole quantità di glicogene ma circa la metà che nel caso precedente unita probabilmente a notevoli quantità di grasso se il cavallo fu alimentato con avena;

c) con grasso in presenza di poco glicogene se il cavallo si nutri di favette;

d) infine, con a sua disposizione poche sostanze di riserva se il regime fu insufficentemente azotato.

Come lavora un muscolo preparato in ciascuna di queste maniere può essere studiato sperimentalmente: lo si stacca dalle leve ossee, lo si eccita direttamente per eliminare l'elemento psichico e si registra il lavoro che compie nelle sue caratteristiche: intensità e potenza.

Questa prova sperimentale io l'ho condotta (2) e ne pubblicherò i risultati con le determinazioni di quelle modificazioni del metamobilismo intermedio che le variazioni rilevate nel contenuto di glicogene dei muscoli fanno ritenere probabili. Ma pure anche solo in base al differenziamento chimico accertato con queste ricerche qualche argomentazione può essere avanzata consona colle attuali conoscenze sul fenomeno della contrazione muscolare e si può congetturare, sia pure al solo scopo di esaminare l'attendibilità dei risultati delle prove fatte, quale dei quattro stati nei quali si è venuto a riconoscere che può trovarsi il muscolo sia il più favorevole allo sviluppo della forza: supposto identici, come ho detto, tutti i fattori della produ-

zione del lavoro insiti all'animale che ha subito quelle alimentazioni la condizione di lavoro sarà caratterizzata dalla proprietà delle sostanze di riserva glicogene e grasso che predominano nel muscolo, ed innanzi tutto:

È il glicogene necessario per la contrazione muscolare?

Chaveau, come è noto, emise la teoria che il muscolo non può contrarsi utilizzando altra sostanza se non il glucosio e invero molti fatti potrebbero far ritenere che le fibre muscolari per la produzione del lavoro utilizzino solo l'energia chimica del glucosio e di un suo prodotto di scissione. Ma la constatazione che un organismo ancorchè affetto da diabete pancreatico, che ha quindi perduto la facoltà di scindere il glucosio, il che vuol dire che non può utilizzarne l'energia e che non dispone nello stesso tempo dei prodotti di scissione di questo zucchero, è tuttavia capace di lavoro meccanico in maniera apparentemente normale, ci porta ad ammettere che se le fibre muscolari impiegano di preferenza per la loro attività l'energia degli idrati di carbonio possiedono però la facoltà di liberare tale energia anche da altri composti organici: dai grassi, dagli aninoacidi.

Secondo Zuntz la fibra muscolare ha necessità di questa sostanza in determinate condizioni in cui essa si può trovare a dover svolgere la sua attività. Questo autore, che ha dato tanto contributo di esperienze allo studio del lavoro meccanico, ritiene che il glucosio e il glicogene possano essere le sole sorgenti di energia nell'anossibiosi, stato in cui ogni organismo può trovarsi, sia pure per un istante, per qualsiasi causa che renda difficile la respirazione. Questo egli ammette in considerazione che se è vero che per ossidazione si può svolgere energia muscolare tanto dagli idrati di carbonio che dai grassi, e precisamente avverrebbe per ossidazione graduale, solo dagli idrati di carbonio si può svolgere energia in assenza di ossigeno.

« Per la continua messa in punto di lavoro della nostra muscolatura si richiede necessariamente, scrive Zuntz, una certa provvista di idrati di carbonio (zucchero e glicogene) nel muscolo e nel

sangue circolante » (44, S. 846). Un'esperienza dello stesso autore comproverebbe questa teoria: Le contrazioni post mortem ottenute eccitando il muscolo con corrente elettrica avvengono, per la poca superficie presentata all'aria dal muscolo, in assenza di ossigeno e quindi secondo la teoria di Zuntz esclusivamente o sono possibili a spese del glicogene; per dimostrarlo Zuntz (44, S. 891) esaurì i muscoli di alcuni cani ricorrendo alle contrazioni stricniniche; lasciò poi gli animali qualche tempo a riceversi senza nutrimento e infine li uccise. I loro muscoli privi di glicogene si mostrarono all'eccitazione faradica molto poco attivi mentre quelli di controllo diedero per diverso tempo ancora dopo la morte forti contrazioni. La contrazione anaerobica post mortem, non può dunque essere alimentata dai grassi o dalle albumine.

Lo stesso autore mette in rilievo come colla sua teoria possa spiegarsi perchè il contenuto di zucchero del sangue si eleva nell'asfissia sino a riscontrarsi nelle urine; l'organismo provvede così al bisogno della sua attività muscolare.

Un difetto di ossigeno sembra possa aversi nel lavoro intenso: Ryffel (44, S. 842) trovò acido lattico (prodotto di scissione del glucosio) nelle urine dopo una corsa rapida mentre non ne contenevano dopo una marcia di 24 ore.

D'altra parte i fisiologi ammettono che anche in condizioni normali, in un primo tempo il processo di sviluppo della forza sia anossibiotico e l'ossigeno intervenga in una seconda fase per allontanare i prodotti di scissione (21, S. 299). Infine in questi ultimi anni si è andato affermando un'ipotesi che attribuisce un significato ben diverso all'ossidazione: con essa si determinerebbe un composto instabile esplosivo, mentre l'acido lattico non sarebbe distrutto ma ritornerebbe nuovamente al fegato per essere trasformato in glucosio (1, I T, S. 147, 173).

Neuchirch e R. Rona (1, I T, S. 207) hanno osservato che la muscolatura di pezzi d'intestino ancora sopravviventi riprende a contrarsi in maniera vitale appena venga immersa in una soluzione di glucosio o in un prodotto di scissione del glucosio, l'acido

piruvico. Perchè l'esperienza fosse dimostrativa delle specificità del glucosio e dell'acido piruvico come sorgente dell'energia muscolare occorrerebbe dimostrare che queste sostanze sono state impiegate come energetico, in quanto che avrebbero potuto agire come eccitanti sulle cellule gangliari e sulle fibre muscolari con azione analoga a quella dell'acido carbonico nella respirazione. Tuttavia se anche in questo modo quei prodotti di scissione del glucosio avessero esplicata l'azione descritta l'osservazione conserverebbe un indiscutibile grande valore in rapporto a questo studio.

Un'indicazione sull'ufficio del glicogene nelle contrazioni, si può provare a dedurlo dall'esame delle ripartizioni di questo carboidrato nei diversi muscoli: si hanno nello scheletro dei muscoli agili e dei muscoli tardi; dei muscoli lunghi, in cui l'estensione della contrazione e il rilasciarsi completo del muscolo ha un'importanza essenziale per la velocità, e vi sono dei muscoli corti dei quali alcuni permangono in uno stato di semi contrazione compiendo un lavoro considerevole ma statico. Dai dosamenti da me eseguiti risulta che i muscoli del treno anteriore sono più ricchi di glicogene che non lo siano quelli del treno posteriore a cui pure incombe maggior lavoro ma hanno movimenti meno rapidi; il semitendinoso del cavallo, un ischio tibiale, la cui estensione di contrazione è un fattore di velocità è molto più ricco di glicogene dello sterno omerale, un muscolo corto; i muscoli cosidetti agili, che si distinguono per il loro colore biancastro, contengono secondo Barfurth (25), maggior quantità di glicogene dei muscoli rossi che sono tardi. I primi sopportano un numero maggiore di stimoli di quello che occorre a produrre il tetano in questi ultimi, però si stancano prima (46, p. 67) ed i cavalli che i tedeschi chiamano *Stehern* (cavalli di fondo) hanno muscoli più rossi dei *Fliegern* (cavalli di volata) (20, S. 286). Questi fatti invero non bastano. a dimostrare che il glicogene è necessario dove la contrazione è più rapida, si richiede sull'argomento delle ricerche sistematiche che riesciranno, grandemente facilitate da queste mie esperienze; per esse sappiamo infatti le modificazioni che l'alimento può portare nelle proporzioni fra

le due sostanze di riserva, abbiamo visto che può indurre delle variazioni sin quì insospettate, sappiamo quali alimentazioni dobbiamo scegliere per determinare l'ammassarsi in un modo tutt'affatto fisiologico di una o l'altra sostanza di riserva e potremo provare gli animali preparati coll'uno o coll'altro regime, o esaminare il carattere delle contrazioni di un muscolo isolato di animali che fu sottoposto a regimi ad azione fisiologica diversa ed a noi nota.

La contrazione muscolare non è però solo un fenomeno chimico, può essere determinato o hanno gran parte nel produrla i fenomeni osmotici ed è appunto la diversa permeabilità delle pareti delle fibrille dei muscoli rossi e bianchi per l'acqua che Zuntz (41, S. 867) suppone possa influire l'equilibrio osmotico ed essere la causa della diversa prontezza di contrazione: ora parmi che come è modificata da molti veleni potrebbe variare sotto l'azione dell'alimentazione, potrebbe differire a seconda che le cellule contengono glicogene o grasso molto più che è tutt'altro da escludere che a queste variazioni non siano correlative altre differenze, ad esempio, nei costituenti minerali dei liquidi organici dei muscoli.

Certo è che ogni causa che reca danno al muscolo fa si che questo rimanga più lungamente contratto e che raggiunga con più lentezza il massimo raccorciamento e meno prontamente ritorni allo stato primitivo. Fra queste cause si può avere la deficenza di ossigeno, deficenza in relazione alla grande quantità di materiale che nel lavoro deve essere ossidato o mancanza per ostacolo della circolazione venosa, d'origine patologica o provocata come dissi, e ne dimostrerò più oltre la possibilità, dalle modalità di lavoro: in questo caso è riconosciuto che il glicogene è la sola sorgente dell'energia muscolare ed il muscolo che ne è provvisto avrà a soffrirne meno di quello in cui ha gran predominanza il grasso.

In generale sembra possa dirsi che il glicogene favorisce l'efficenza funzionale del tessuto muscolare ed assicura la maggior velocità delle reazioni chimiche funzionali e restaurative e per tal modo la velocità di contrazione.

III) Importanza della quantità di sostanze di riserva che trovansi nel muscolo sulla condizione di lavoro dei motori animati.

La quantità di sostanze di riserva del muscolo va considerata anzitutto come espressione delle condizioni igieniche dell'animale; oltre di questo il tessuto muscolare costituisce, col fegato, il maggior magazzeno del glicogene e lo è pure di non trascurabile importanza del grasso, che se pure si trova in maggiori depositi in altre parti del corpo, sembra che quello dei muscoli differisca di composizione; distinto col nome di grasso d'organi gli è stato da alcuni fisiologi attribuito un valore fisiologico differente dal grasso sottocute, dal grasso del mesenterio e dei reni, grassi di deposito (6).

La presenza di forti quantità di sostanza di riserva nel muscolo ritarda la sensazione della fatica, ritarda la stanchezza dei centri nervosi; se il muscolo nè è privo può dirsi ciò che il Mosso scrisse del muscolo chiamato a continuare il lavoro dopo che ha esaurite le sue riserve: « avendo consumato nel lavoro normale tutta l'energia della quale poteva disporre, si trova obbligato per un soprapiù di lavoro ad intaccare, per così dire, altre provvigioni di forza che teneva in riserbo ed a far questo occorre che il sistema nervoso lo aiuti con una maggiore intensità dell'azione nervosa. Ma quantunque lo sforzo nervoso sia più cospicuo, il muscolo stanco si contrae debolmente ». (31, p. 186).

La velocità e l'intensità della contrazione ne saranno grandemente diminuite.

IV) La frequenza delle contrazioni e la provvisione di ossigeno dei muscoli.

Secondo quanto risulta dalle precedenti considerazioni, il muscolo che ha in sè del glicogene dovrebbe risentire in minor grado l'azione di alcune cause che recano danno al muscolo, cause le quali, come tutte le altre che lo danneggiano, tendono a mantenerlo

allo stato di contrazione ad accrescere la durata tanto dell' ascensione che della discesa della scossa e di conseguenza a diminuire in generale il rendimento del motore. Evidentemente la maggiore o minore importanza del glicogene dipenderà dal grado di efficenza di quelle cause di danno contro le quali esso può utilmente intervenire; così per esempio esso sarà richiesto se si vuole una contrazione molto rapida e intensa, ma è da avvertire che la rapidità e intensità vanno intese in senso relativo alla costituzione, allo stato di sanità, all' eccitabilità, alla conformazione dell' animale; abbiamo altresì ammesso che è necessario quando per circostanze accidentali o nel lavoro normale sopraviene un difetto di ossigeno. Esaminiamo la probabilità del verificarsi di queste due circostanze dalle quali sopratutto sembra dipendere il valore del glicogene come sorgente dell' energia muscolare: la frequenza delle contrazioni e la mancanza di ossigeno.

Il passo del trotto d' ippodromo del cavallo *Abe Edington* (23, p. 853) fu misurato di metri 6,04, succedendosi con una frequenza di 2 al s. e se *Lee Axworthy*, un trottatore americano che ha percorso il miglio inglese su pista in 1' 58" (metri 13,64 al s.) ha tenuto la stessa lunghezza del passo, i muscoli dei suoi arti hanno dovuto sopportare una frequenza di stimoli di 2,3 eccitazioni al s., frequenza non trascurabile e forse non lontana, sul finire della corsa, dal massimo che i muscoli del cavallo possono sopportare *).

Per quanto riguarda al bisogno di ossigeno e di energia del cavallo in corsa, O. Hagemann (19, S. 343) ha calcolato, applicando i dati da lui con Zuntz determinati per il cavallo al trotto ordinario, il dispendio di forza sostenuto dal galoppatore Flying-Childers in una corsa che questo celebre cavallo compì nel 1721:

*) I muscoli delle ali del colombo non si stancano anche per uno stimolo duraturo di 4-5 stimolazioni al secondo; il gastrocnemio del coniglio dà il tetano incompleto con 10 stimoli al s.; in prove da me eseguite il gastrocnemio delle cavie non distaccato dal soleare entra in tetano con una frequenza di 3-4 eccitazioni al s.

il cavallo pesava kg. 500 ed il fantino kg. 64; il percorso fu di km. 5,6 coperto in 6' 30" che corrisponde ad una velocità di m. 14,36 al s. il che importa un lavoro di 645 kgm. pari a cavalli vapore 8,6 e se si tien conto della resistenza dell'aria, nota Hagemann, la forza esplicata può valutarsi a 10 cavalli vapore; partendo da questo dato si può così calcolare la quantità di ossigeno occorso a quel cavallo: Ammesso un effetto utile del 33 % abbiamo che 10 cavalli vapore comportano una energia chimica di kcal 5,300 che per svolgersi richiedono *), supposto il Q. R. uguale a 1, litri 1,05 al s. l. 63,0 al min. di O_2 Se il Q. R. è uguale a 0,900 abbisognano l. 1,08 al s. l. 64,80 al min.' Litri 63,00 e l. 64,80 sono contenuti rispettivamente in un volume d'aria, al 16,45 % di O_2 **), di l. 383 e l. 393. Questo volume d'aria è facilmente inspirata perchè la capacità respiratoria aumenta considerevolmente col crescere della frequenza della respirazione e può raggiungere l. 500 600.

Ma per essere utilizzato l'ossigeno inspirato deve diffondersi attraverso la superfice respiratoria dei polmoni e attraverso la superficie dei corpuscoli rossi e infine combinarsi all'emoglobina; la quantità impiegata è quella che può essere fissata dalla emoglobina mobilizzabile.

L'Hagemann calcola in l. 427 la quantità di ossigeno che in un min. può attraversare la totale superficie polmonare di un cavallo di 450 kg., sennonchè essa superficie polmonare è utilizzata, come si può dedurre dalla capacità vitale e dal volume d'aria di respirazione, in ragione di $^4/_5$ a $^1/_{10}$ da che ne viene che si diffonderanno 341 a 42,7 litri di O_2 al min., cioè un quantitativo più del necessario.

Questa quantità di ossigeno ha a disposizione una superficie di globuli rossi che può essere così determinata: attraverso ai pol-

---

*) Il valore calorico dell'O_2 è per un Q. R. = 1 kcal 5,0465 per l., e si abbassa per ogni diminuzione di 0,01 del Q. R. di kcal 0,0123 (45, S. 244).

**) Quantità di O_2 risultata dalla media di 20 determinazioni nelle esperienze di Zuntz e Hagemann.

moni del cavallo del peso di 500 kg. possiamo ritenere scorra per minuto una massa sanguigna di l. 37,15 *) con 267 bilioni di corpuscoli rossi offrenti una superficie di 31.800 mq. Ammesso col l'Hagemann che solo la metà di questa superficie sia chiamata in attività e che solo $^1/_{10}$ o $^1/_4$ del polmone venga ventilato, si ha ancora una superficie utilizzabile di almeno 1590 mq. che può diffondere 2257 l. di O_2 e 14241 l. di CO_2; rimanendo dunque una superficie di gran lunga superiore al fabbisogno.

Da ultimo, altro fattore da considerasi è la quantità di ossigeno che può combinarsi coi corpuscoli rossi. Questa può essere calcolata in base ai seguenti elementi:

1.°) La capacità cardiaca: su 22 cavalli da corsa M. Müller (32) ha riscontrato la capacità cardiaca $^0/_0$ di peso vivo variare da l. 0,75 a l. 1,11.

2.°) Il numero delle pulsazioni; nel cavallo al galoppo secondo W. Ellenberger è di 90-100; secondo Breslauer (33, S. 38) 120 pulsazioni al minuto non è un numero troppo elevato.

3.°) Il contenuto del sangue in emoglobina: secondo le determinazioni di M. Müller può stimarsi 8,92-14,98 $^0/_0$.

4.°) La capacità di assorbimento dell'emoglobina per l'ossigeno: secondo le ricerche di Hüfner, di Hoppe-Seyler, 1 gr. di emoglobina assorbe cm.^{3} 1,56-1,60 di O_2 (19). Più recentemente Bohr (46 p. 456) ha trovato per il cavallo cm.^{3} 1,25-1,41.

A seconda che assumiamo per il computo i valori minimi o massimi dati sopra abbiamo i seguenti risultati:

l. di sangue cacciati dal cuore in 1 min. = $^1/_2$ capacità card. × n. puls. = A.
l. di O_2 assorbiti in 1 min. = A × gr. d'emogl. per l. × cm.^{3} O_2 assorbiti da 1 gr. di emoglobina.

*) Per un cavallo di kg. 347 Zuntz e Hagemann hanno calcolati litri 29,155, ammesso coll'Hoesslins che la massa sanguigna cresca in proporzione della radice terza del quadrato del peso per un cavallo di 500 Kg. abbiamo, come da analogo calcolo di Hagemann: $\frac{\text{kg. } 500^{\,2/3} \times 29{,}155}{347^{\,2/3}} = \text{l. } 37{,}15.$

Valore minimo.

$\left(\frac{\text{Kg. } 500 \times 0{,}75}{2 \times 100} \times 80 \text{ p.}\right) \times$ gr. 89,2 $\times$ cm.^{3} 1,25 = l. 16,72. Per minuto e per kg. di peso 33 cm.^{3}

Valore massimo.

$\left(\frac{\text{Kg. } 500 \times 1{,}11}{2 \times 100} \times 120 \text{ p.}\right) \times$ gr. 149,8 $\times$ cm.^{3} 1,41 = l. 70,00. Per minuto e per kg. di peso 140 cm.^{3}

Calcolati occorsi al cavallo Flying-Childers. Per minuto e per kg. di peso 126-129,6 cm.^{3}

La quantità di ossigeno avrebbe dunque potuto essere stata sufficiente, a condizione però che gli organi e tutti gli elementi della circolazione avessero raggiunto la massima efficienza, avessero raggiunto un'efficienza eccezionale. Occorrerebbe per esempio, che tutta la capacità cardiaca fosse attiva, vâle a dire che il cuore si svuotasse completamente ad ogni contrazione, cosa molto improbabile; la stessa intensa contrazione muscolare sarebbe di ostacolo alla circolazione (32). Nelle esperienze che ho più volte citato di Zuntz e Hagemann sul bisogno energetico del cavallo in riposo ed in lavoro l'intensità massima di lavoro a cui è stato sottoposto il cavallo d'esperimento è stato di kgm. 10477 al min. prodotti al traino di trotto. Il cavallo pesava 444 kg., la grandezza respiratoria media era di l. 498,7, l'ossigeno utilizzato cm.^{3} 66,09 per min. e per kg., metà del volume occorso al galoppatore in questione.

Dallo svolgimento di questo esempio si può dedurre che se pure è difficile stabilire col calcolo la possibilità del sopravvenire di brevi istanti in cui la contrazione è anossibiotica, dei momenti in cui il glicogeno deve intervenire a vincere il punto morto dell'attività muscolare tuttavia una simile circostanza sembra che non si possa escludere e invero l'ipertrofia alla quale va soggetto il

cuore dei cavalli e dei cani da corsa si può assumere come sintomo della difficoltà dell'organismo a sopperire al bisogno di ossigeno nel lavoro rapido; quella ipertrofia non è prodotta dal lavoro fisiologico, perchè « la contrazione dei muscoli, finchè è fisiologica, non produce un aumento di volume dei muscoli (30) », e quella del cuore è appunto provocata dalle irritazioni ultra fisiologiche dello sforzo, reso necessario: dal bisogno della circolazione rapida del sangue nei tessuti, dalle resistenze che s'oppongono al circolo.

Sempre allo scopo d'indagare sul significato biologico del glicogeno sarebbe interessante esaminare se i muscoli dei cavalli affetti da enfisema polmonare, i quali come è noto presentano un aumento di compenso dei globuli rossi e dell'emoglobina, hanno una maggior quantità di glicogene del normale. Io ho eseguite due determinazioni di glicogene muscolare in due cavalli affetti da grave enfisema ed ecco i risultati:

	Glicogene	
	nel musc. semitendinoso	nel musc. sterno-omerale
Cavalli enfisematosi:		
cavalla n.° 1 (serie 1.ª, esp. 3.ª) al pascolo con avena	25,90	—
» a avena e orzo verde (Analisi inedita) . .	—	20,84
Cavalli normali:		
cavalla n.° 2 (serie 2.ª, esp. 3ª; serie 4.ª, esp. 1.ª) massimo riscontrato	20,12	16,28
aumento di glicogene nei cavalli enfisematosi . . .	28,7 %	28, - %

Il cavallo n.° 2 era in condizioni di nutrizione alquanto migliori del n.° 1; ad ogni modo la quantità di glicogene riscontrata nei muscoli dei due cavalli enfisematosi era molto elevata, infatti quella massima riscontrata nel cavallo da Aldehoff è 24,4 %.

Fin qui ho considerato il lavoro rapido ma un mancamento per breve momento delle ossidazioni può verificarsi anche nel lavoro lento ma intenso, per effetto dell'ostacolo prodotto al deflusso venoso, dalle contrazioni muscolari: « non possiamo isolare

l'azione nervosa di un solo gruppo di muscoli, quando si tratta di fare uno sforzo intenso. Contraendosi così tutti i muscoli del corpo, specialmente quelli del torace, rendiamo difficile la circolazione venosa; e poi ci sentiamo esauriti e dobbiamo interrompere lo sforzo più per il disturbo della circolazione e del respiro, che per aver esaurita la forza dei muscoli » (30, p. 149).

V) Quale delle diverse condizioni di lavoro in cui si può trovare il muscolo sotto l'influenza dei diversi regimi è da preferirsi?

Preferiremo nel muscolo la formazione del glicogene o del grasso? E rispettivamente, è da preferirsi l'alimentazione a base di orzo, riso, zucchero, carube — o quella prevalentemente di semi di leguminose — o il regime d'avena, che ha azione intermedia fra gli altri due modi di nutrizione?

Ho già accennato ad alcune circostanze che regolano la preferenza a darsi al glicogene ma altre ancora sono da aversi presenti: il muscolo che consuma grasso rende per uguale quantità di energia impiegata quanto quello che impiega glicogene e d'altra parte il grasso si ammassa nei muscoli in quantità più considerevole perchè si deposita come tale mentre il glicogene si unisce a 2-3 volte il suo peso di acqua: invero nelle esperienze di Rosenfeld vediamo una piccola quantità di glicogene spostare quantità molte volte più grandi di grasso, o elevati percento di grasso sostituire il poco glicogene allontanato con veleni (florizina, arsenico) (28, S. 467), il grasso ha inoltre un potere calorico 2,4 volte il glicogene. Se si considera quindi il problema delle sorgenti dell'energia muscolare dal solo punto di vista del quantitativo energetico l'alimentazione degli animali da lavoro dovrebbe basarsi sull'impiego di cibi formatori di grasso muscolare, ma i molti fatti ricordati precedentemente fanno attribuire al glicogene un significato tutto particolare per l'optinum di rendimento dei muscoli, per le intensificazioni repentine delle contrazioni muscolari: sembra che si possa affermare che ogni qualvolta nel muscolo si può ammassare

quanto basta di glicogene per svolgere il lavoro richiesto, vale a dire o il lavoro non è molto prolungato o l'animale ha l'attitudine a possedere glicogene in forte quantità, sia razionale procurarne la formazione. Occorrerebbe altresì scegliere un'alimentazione che permettesse il formarsi di una sufficente quantità di glicogene quando il lavoro fosse molto intenso e penoso in rapporto ai mezzi di cui dispone l'animale. Da ultimo la scelta di un alimento che produce una elevata quantità di glicogene potrebbe essere resa necessaria anche da ragioni igieniche, al fine, per esempio, di mantenere più elevato che non col grasso il contenuto d'acqua dei tessuti. Di conseguenza la scelta di una o l'altra sorta di alimenti sarà condizionata:

a) all'intensità, durata e modalità del lavoro che l'animale deve compiere, elementi da considerassi sempre in relazione ai mezzi di cui dispone l'animale.

b) all'attitudine dell'animale d'immagazzinare una o l'altra sostanza di riserva, proprietà in dipendenza dalla specie, dalla razza (nei cavalli sono da distinguere le razze orientali e derivate e le razze da tiro pesante), dal clima, dal sesso ecc.

c) infine, si terrà conto degli altri fattori che sono colle sostanze di riserva i determinanti delle condizioni di lavoro degli animali e che dall'alimento possono essere influenzati quali il temperamento e la quantità emoglobina.

VI) **Alcune delle azioni specifiche sulla condizione di lavoro degli animali attribuite agli alimenti trovano la loro spiegazione nei risultati di queste ricerche.**

Se prendiamo a considerare i precetti d'alimentazione del cavallo che vigono nella pratica, stabiliti da secoli d'esperienza, li troviamo in perfetta armonia con queste deduzioni e ciò dà valore alle mie prove, che sono il primo contributo allo studio analitico dei fattori alimentari che influiscono sulle condizioni di lavoro degli animali, iniziano l'esame dei procedimenti adottati dai pra-

tici nell'alimentazione degli animali da lavoro, per stabilirne la spiegazione scientifica e con questa aver la guida alla razionale sostituzione degli alimenti nella produzione del lavoro.

Grandeau, Crevat, Lavalard scrissero contro il « pregiudizio » che l'avena non possa essere sostituita nell'alimentazione del cavallo. Il Lavalard, direttore per molti anni di scuderie di cavalli da corsa e autorevole scrittore di cose d'ippica così concluse una sua relazione al Congresso d'Alimentazione del Puro Sangue: « date dei buoni alimenti, quali che essi siano, ai vostri cavalli; quello che guadagnerà il primo premio sarà colui che avrà la maggior potenza digestiva e di assimilazione » (14).

Non ostante però questa conclusione il Lavalard stesso non disconosce alcune azioni caratteristiche dei foraggi quale la proprietà della fava a dare resistenza al lavoro (24) e proprio in quella sua relazione propone come surrogato dell'avena una miscela di mais, d'orzo, di favette quale è adottata nella pratica e quale dichiara d'aver composto con buona prova per 25 anni per i cavalli della Compagnia d'Omnibus di Parigi. Il buon risultato conseguito egli l'attribuisce all'apporto di sostanze azotate fatto colle leguminose.

L'indicazione delle leguminose per l'alimentazione dei cavalli da tiro pesante è riconosciuta da Kellner (22, S. 463), e dal Pott, per citare, fra gli scrittori d'alimentazione del bestiame, i più noti. Quest'ultimo A. avverte (39, V. 2.°, p. 661) che i cavalli leggeri sopportano la fave tutt'al più in ragione di $^1/_5$ del foraggio granoso e che quando ne ricevono delle quantità maggiori, specialmente se trattasi di cavalli puro sangue, diventano fiacchi, grassi, meno resistenti e predisposti a certe malattie infiammatorie.

L'orzo ed il mais, le due biade preferite nei paesi meridionali, sopratutto la prima, nei nostri climi non darebbero, secondo l'opinione di molti (Kellner), la stessa vivacità di movimenti, eguale energia e resistenza alla fatica dell'avena. Così pure non l'equivalgono il riso e le carrube.

L'avena è il foraggio preferito dagli allevatori di cavalli perchè

mantiene l'integrità della salute del cavallo, primo requisito della bellezza di adattamento al lavoro, agisce sul temperamento rendendolo più vivace, rende l'organismo più pronto a reagire e nello stesso tempo dà una conveniente resistenza al lavoro. Convengono in questo Wolff, Kellner, Pott, e con loro la quasi generalità degli scrittori di alimentazione. E. Pott suppone che l'avena sia specialmente adatta a sostenere il lavoro in virtù della sua ricchezza in grasso, spiegazione che appare razionale ma che non varrebbe a spiegare quella stessa azione più intensa posseduta dalle leguminose quali le favette, le vecce, i piselli, semi poverissimi di grasso; mentre poi al contrario non hanno quella proprietà il mais, e l'orzo specialmente, che pur sono talvolta ricchi di grasso quanto l'avena.

Un sicuro differenziamento dei regimi sembra dunque che non si possa ottenere nè all'effetto constatato nella pratica, nè in base all'analisi chimica: colla consueta analisi si riuniscono composti che hanno fra loro in comune alcune delle più importanti azioni che si richiedono agli alimenti ma sono tuttavia notevolmente diversi e questa diversità se non ha importanza per quelle si può esplicare per altre produzioni o in altre circostanze; e quanto poi all'effetto constatato alla prova del lavoro, che ha indubbiamente il maggior valore zootecnico, non deve meravigliare che sia anch'esso discusso riflettendo che l'azione propria del foraggio s'unisce ad altre influenze che la modificano. Le manifestazioni finali dell'influenza dell'alimento sulla condizione di lavoro sono diversità di temperamento, diversità di resistenza al lavoro ecc. influenzate da molti fattori la di cui esatta valutazione si sottrae ad un rigoroso controllo sperimentale. Sotto questo riguardo le presenti ricerche sul metamobilismo intermedio a differenza di tutte le precedenti condotte allo scopo di riconoscere se àvvi ragione di diversificare gli alimenti, in rapporto alla produzione del lavoro, costituiscono una prova fisiologica più di ogni altra scevra da perturbazioni sostenute da cause diverse dall'alimento.

Ed ecco come potrebbe spiegarsi in base alle mie determinazioni messe in relazione con quelle degli altri sperimentatori la

diversa indicazione degli alimenti per la produzione del lavoro: il riso e l'orzo producendo sopratutto glicogene e con ciò contrastando il depositarsi di grasso nel muscolo dotano questo, relativamente, di scarso materiale energetico ed è razionale correggerli coll'aggiunta di leguminose, ciò che si fa anche nell'alimentazione umana. Così che se sin qui appariva giustificata la pratica di aggiungere un poco di semi di leguminose a quelli di cereali dal fatto che colle leguminose si accresce il contenuto d'azoto del regime ed inoltre perchè, stante che le leguminose sono meno prontamente digerite dei cereali, allontanano quella sensazione di vuoto dello stomaco che l'organismo non può sopportare, se pure queste due proprietà contribuiscono per se stesse a mantener l'uso di mescolare le due sorte di granaglie, sarebbe però non meno importante l'effetto che, secondo le deduzioni tratte dai risultati delle mie esperienze collegati con quelli di altri sperimentatori, si ottiene con esse di attenuare quell'azione contrastante il depositarsi del grasso posseduta dai cereali glicogenetici mentre nello stesso tempo si ha la formazione di grasso muscolare. Alle leguminose sarebbe adunque dovuta un'altra azione complementare dell'alimentazione oltre quelle che gli è riconosciuto loro di possedere: la capacità di apporto di vitamine, d'azoto, di fosforo organico.

L'avena che dà una quantità media di glicogene e una quantità media di grasso (questo abbiamo buona ragione di supporlo) avrebbe da sola quelle azioni che si procurano di ottenere colle miscele dei grani sopranominati. Probabilmente altre proprietà concorrono con queste a farla preferire dagli allevatori.

È probabile che una azione analoga all'avena abbiano gli alimenti più usati dall'uomo per la produzione della forza: il frumento e la segala.

Tuttavia nei paesi meridionali è usato l'orzo in luogo dell'avena, ed i cavalli orientali sopportano, sembra anche nei nostri climi, l'alimentazione a base d'orzo e di riso e quasi esclusivamente di riso si nutrono nell'Asia centrale i *coolies* o portatori indiani. Può

darsi che l'orzo ed il riso convengano nei climi caldi per ragioni igieniche, per esempio potrebbero facilitare colla formazione del glicogene una maggior ritenzione d'acqua nei tessuti, può darsi che quelle razze si provvedano col glicogene di una riserva energetica sufficientemente importante come non possano farlo le razze del Nord. Molte e laboriose ricerche sono necessarie per giungere a chiarire alcune delle principali questioni che riguardano l'influenza dei diversi regimi sulle condizioni di lavoro; per poter stabilire quale debba essere l'alimentazione degli animali da lavoro nelle diverse circostanze che mutano per fattori inerenti all'animale, all'ambiente e variano colla natura del lavoro che si richiede; ad alcune di quelle ricerche che possono portare alla soluzione di questo vasto problema vi ho accennato nel corso della relazione delle presenti esperienze e presto renderò noti i risultati di quelle già intraprese.

Compio qui con grato animo il dovere di ringraziare vivamente i miei Illustri ed amati Maestri Prof. L. Beccarì, docente di Fisiologia presso la R. Scuola Sup. di Medicina Veterinaria di Bologna, che benevolmente volle consigliarmi ed assistermi nella condotta delle analisi eseguite presso il Laboratorio di Fisiologia della R. Univessità di Bologna, ed il Prof. A. Baldoni, direttore della Clinica Chirurgica nella stessa Scuola, che mi concesse i cavalli d'esperimento.

LAVORI CITATI

(1) ABDERHALDEN E., Lehrbuch der physiologischen Chemie. Vierte Aufl. Berlin 1920.

(2) ALBERTONI I., Influenza dei diversi regimi sulle sorgenti dell'energia muscolare. Bologna 1920.

(3) ALBERTONI P. e MONETTI G., Glucosio e glicogene nei muscoli viventi e loro importanza per la contrazione muscolare. Bologna 1915.

(4) ARMSBY H. P., The nutrition of farm animals. New York 1917.

(5) BAGLIONI, Sugli effetti dell'alimentazione maidica – Rendiconti della R. Accademia dei Liucei, Vol. 24, 2.° sem., 1915.

(6) BOTTAZZI F., Importance des proteines et des graisses animales dans l'alimentation humaine – Bulletin d'Hygiène alim., pag. 179, 1919.

(7) — Alimentazione dell'uomo. Napoli.

(8) CASPARI W., Der Eiweissstoffwechsel, in Oppenheimer's Handbuch der Biochemie. Jena 1911.

(9) CHAUVEAU A., Travail musculaire. Paris 1891.

(10) CHIARI T., Trattato di Ippologia. Torino 1897.

(11) CHITTENDEN, Physiological Economy in Nutrition, London 1904.

(12) CIAMICIAN G., La chimica organica degli organismi. Bologna 1907.

(13) CLEMENTI A., Ricerche sull'aginasi Rendic. Acc. dei Lincei, 23, II, p 517, 1914.

(14) CUROT ÉD. et FOURNIER P., Comment nourrir le pur sang. Paris 1907.

(15) CZAPEK F., Biochemie der Pflanzen, 1921.

(16) DIFFLOTH P., Races chevalines. Paris 1916.

(17) FRÄNKEL S., Descriptive Biochemie mit besonderer Berûcksichtigung der chemischen Arbeitsmethoden. Wiesbbden 1907.

(18) GRANDEAU L. et ALEKAN, Vingt années d'expériences sur l'alimentation du cheval de trait. Paris 1904.

(19) HAGEMANN O, Anatomie und Physiologie der Haus-Säugetiere. Stuttgart 1906.

(20) HANSEN J., Puschs Lehrbuch der Allgemeinen Tierzucht. Stuttgart 1920.

(21) HÖBER R., Lehrbuch der Physiologie des Menschen 1919.

(22) KELLNER O., Die Ernährung der landwirtschaftlichen Nutztiere – Fünfte Aufl. Berlin 1909.

(23) LAULANIÉ F., Éléments de physiologie. Paris 1905.

(24) LAVALARD E., L'alimentation du cheval. Paris 1912.

(25) LIPSKA-MLODOWSKA S., Zur Kenntnis des Muskelglykogens und seiner Beziehungen zum Fettgehalt der Muskulatur – Nel Ziegler's Beiträge, 64 Bd., S. 18, Jena 1918.

(26) Lusk G., Ernährung u. Stoffwechsel. Wiesbaden 1910.

(27) Magnus-Levy A., Die Kohlehydrate im Stoffwechsel – In Oppenheimer 's Handbuch der Biochemie. Jena 1908.

(28) Magnus-Levy A. und Meyer L. F., Die Fette im Stoffwechsel – In Oppenheimer 's Handbuch der Biochemie, 1908.

(29) Maignon, Influence des saisons et des glandes génitales sur la glycogénie – Journal de médicine vétér., et de zoothecnie, pag. 347, 1910.

(30) Mosso A., L' educazione fisica della gioventù — della donna. Milano 1911.

(31) La fatica. Milano 1891.

(32) Fisiologia dell' uomo sulle Alpi. Milano 1897.

(33) Müller M., Studien ü-funktionelle Anpassung u. ü. anatomische u. physiologische Unterschiede zwischen warm und kaltblütigen Pferden. Berlin 1911.

(34) Pauletig M., Untersuchungen ü die Verdaulichkeit der Stärke verschiedener pflanzlcher Futtermittel durch Malz-Pankreas Speicheldiastase – In Hoppe-Seyler 's Zeitschrift f. physiologische Chemie. 101 Bd., 74.

(35) Pflüger E., Glykogen – Nel Pflüger 's Archiv für die Gesammte Physiologie. 96 Bd., S. 1, 1903.

(36) — Die Menge d. Glykogens nimmt trotz Entzieh. d. Nahr. fortwährend zu – Nel Pflüger 's Archiv. 120 Bd., S. 253, 1907.

(37) — Ueber den Einfluss einseitiger Ernährung oder Nahrungsmangels auf den Glykogengehalt des thierischen Körpers – Nel Pflüger 's Archiv 119 Bd., S. 117, 1907.

(38) Pirocchi A., Moderni studi sull' alimentazione del bestiame, Roma 1913.

(39) Pott E., Manuale dell' alimentazione del bestiame – Traduz. di M. Abbado. Torino 1907.

(40) Rosenfeld G., Fettbildung – Ergebnisse der Physiologie. II Jahrg. I Abt., S. 50, 1903.

(41) Rubner A., Ueber moderne Ernährungsreformen. Berlin 1914.

(42) Schöndorff B, Ueber Maximalwert des Gesamtglykogengehaltes von Hundes – Nel Pflüger 's Archiv. 99 Bd., S. 191, 1903.

(43) Voit E., Ueber Glykogenbildung nach Aufnahme verschiedene Zuckerarten – Nel Zeitschrift für Biologie, 28 Bd., S. 253, 1891.

(44) Zuntz N., Betrachtungen ü. die Beziehungen zwischen Nährstoffen und Leistungen des Körpers – Nell' Oppenheimers 's Handbuch der Biochemie. Jena 1911.

(45) Zuntz N. und Hagemann O., Untersuchungen ü. den Stoffwechsel des Pferdes bei Ruhe u. Arbeit. Berlin 1898.

(46) Zuntz N. e Loewy A., Fisiologia dell' uomo – Traduz. di B. Brunacci. Torino 1918.

RIVISTA BIBLIOGRAFICA

Relazione sul primo triennio di vita della Stazione Agraria Sperimentale di Bari – Stab. Tip. Ditta Ved. Trizio, di pag. 94, Bari 1922.

La pubblicazione di questa relazione s' imponeva — scrive nella prefazione il Presidente del Consiglio d' Amministrazione, On. Dott. D. A. Spada — per attestare la vitalità della Stazione e la sua pratica utilità non solo per la provincia di Bari, ma per tutto il Mezzogiorno ».

E davvero essa era realmente desiderata da quanti si interessano delle condizioni economiche e dell' agricoltura del nostro Mezzogiorno, da quanti hanno seguito le origini e le fasi di una istituzione, da tanti studiosi e da tanti uomini politici invocata, non ostante il marasma che ha colpito le Stazioni Agrarie di più antica fondazione, diventate « dei puri laboratori di analisi » come è detto nella relazione.

Ma era anche particolarmente aspettata, perchè anima e propulsore della nuova Stazione è stato Celso Ulpiani, il genialissimo cultore di discipline chimico-agrarie, l' originale, il colto scrittore di cose georgiche, della cui immatura perdita è vivissimo sempre il rimpianto.

Egli ne fu anzi il primo direttore, purtroppo per brevissimo tempo, ma sufficiente per formulare un programma di lavoro, ispirato a vasta concezione del complesso problema agrario meridionale ed affermante, con profonda convinzione, che il nuovo istituto doveva avere funzione puramente scientifica.

Tale funzione doveva appunto servire a « sviluppare — son sue parole — il corpo della dottrina e tenerla separata dalla funzione applicativa, tanto più necessario per l' Italia meridionale, dove purtroppo non possediamo un corpo di dottrine agrarie applicabili senz' altro alle peculiari condizioni del suolo e del clima ».

Ad esecutore del programma di Celso Ulpiani è stato chiamato il Prof. Enrico Pantanelli, il nuovo Direttore, già Ispettore al Ministero di Agricoltura e favorevolmente noto per i suoi lavori di fisiologia e di fitopatologia.

La relazione è, a sue mani, sobria, modesta, come l' abito personale dello scrittore, a contenuto denso di dati sperimentali, riflettenti una serie interminabile di piante, dalle cereali e dalle foraggere alle industriali, dalle aromatiche e medicinali alle ortensi, dalle arboree da olio e da frutta alle floreali — tutte, si può dire, le piante economiche poste a cimento nel podere Balbiani della Stazione od in appezzamenti di terreno di private aziende — per avere un responso, una indicazione nella scelta che deve aprire nuovi orizzonti, nuove vie di scampo all' agricoltura pugliese e del restante mezzogiorno d' Italia.

La Direzione, ispirandosi ai concetti ecologici del compianto Ulpiani, si è imposta, nella sua azione sperimentale, di saggiare, nelle condizioni di clima e di ambiente delle Puglie, quei soggetti che per le laboriose ricerche di vari abili sperimentatori, quali il Todaro, lo Strampelli, il Munerati, il Campbell, ecc. davano maggiore affidamento di una buona riuscita.

Non mancò di procurarsi semi e piantine dai più accreditati Stabilimenti ed Orti botanici *) italiani ed anche da istituzioni consimili dell' estero.

I risultati ottenuti in un triennio di sperimentazione, stanno certamente ad attestare della bella attività della nuova Stazione Sperimentale che ha dimostrato di sapere impostare complessi problemi di biologia agraria in una regione che offre, non ostante ricchezza di sole e di genti operose e fattive, condizioni non troppo favorevoli di clima e di suolo.

I dati raccolti se non possono, pel breve periodo di tempo, offrire sicure garenzie di utile irradiazione pratica nell' agricoltura regionale, ne sono tuttavia una promessa.

Solo vi è da domandare se ai fini particolari di una Istituzione creata per una speciale funzione agraria (l' aridocoltura), in una regione caratterizzata da così particolari condizioni di ambiente, non siasi messa troppa carne al fuoco, sperimentando su tanti e così svariati tipi di piante colturali, specie se è alla stregua di criteri di genetica (selezione, ibridazione) che i singoli problemi di biologia agraria si vogliono condotti e con serietà di propositi.

Potrà un solo genetista — risponda pure al nome del valoroso e appassionato Dott. Roberto Savelli — bastare alla bisogna?

Si potrà dare la estensione e lo sviluppo che richiede tale indirizzo sperimentale a tanti tipi di piante? Ne dubitiamo.

D' altra parte le risorse naturali di cui dispongono le Puglie, e diciamolo pure i mezzi di cui dispone la nuova Stazione non sono tali da lasciar pensare un sol momento che la redenzione economico-agricola di questa regione possa aversi con la introduzione di piante industriali che, sperimentate in precedenza, aveano dovuto essere abbandonate, come è detto nella stessa Relazione. E se è col soccorso delle irrigazioni che tali tipi di piante possono dare risultati convenienti, il problema dell' aridocoltura resta, forse, senza una soluzione.

Pare a noi che difficilmente si avrà con tale larga base di sperimentazione, la voluta specializzazione e l' attuazione di quel programma di lavoro e di dottrina che era nella lucida mente di Celso Ulpiani, per derivarne quella utilità pratica, cui accenna l' Onorevole Spada ed è nei voti degli agricoltori pugliesi.

F. Cavara.

*) Con nostra meraviglia il Prof. Pantanelli non cita l' Orto botanico di Napoli il quale mandò una cinquantina circa di specie di piante da sperimentare alla Stazione Agraria di Bari, dietro sua richiesta!

Prof. Dott. Giuseppe Lo Priore *Direttore responsabile.*

Fig. 1 — Piantina di trifoglio sana di un anno.

Fig. 2 — Pianta incappucciata di due anni.

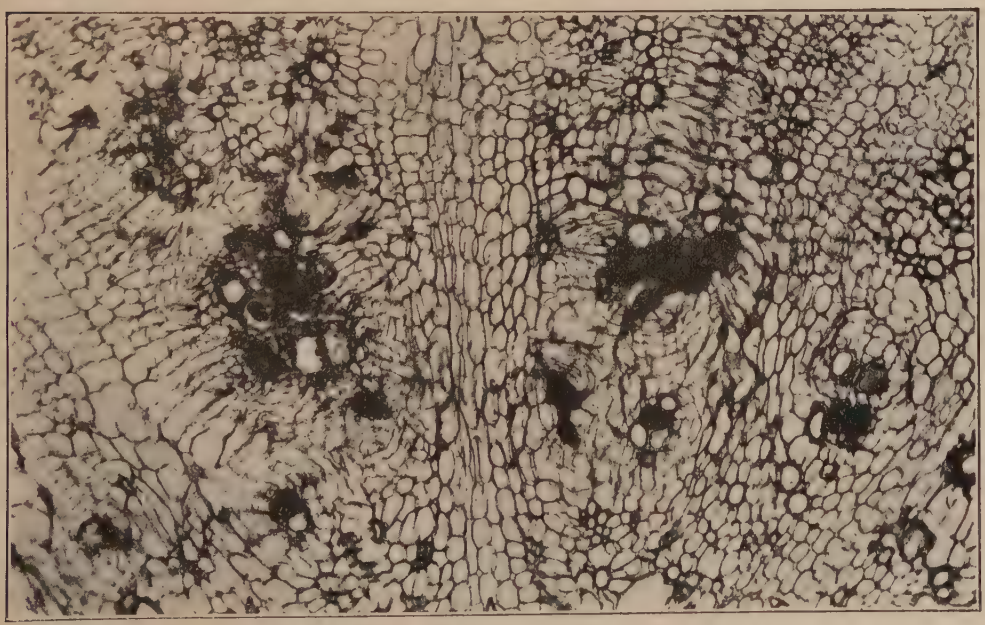


Fig. 3 — Sezione trasversale del legno alterato in una pianta ammalata.

Fig. 4 — Disegno rappresentante i vasi legnosi di una pianta malata contenenti le zooglee bacteriche.

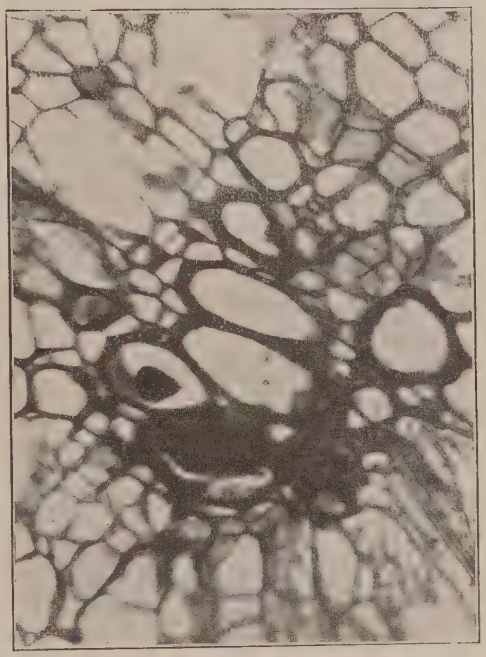


Fig. 5 — Micrografia a ingrandimento medio da cui è stato tratto il disegno della figura 4.

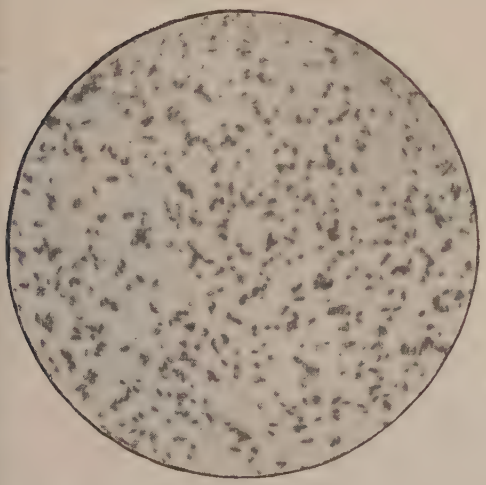


Fig. 6 — Micrografia dei bacteri isolati (da una coltura pura).

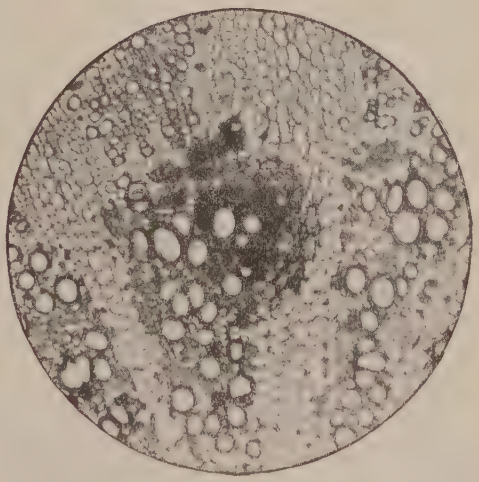


Fig. 7 — Alterazioni nel legno di una pianta inoculata sperimentalmente.

A. MORETTINI

Influenza dei trattamenti cuprici sulla produttività del frumento

In una mia recente nota, comparsa in questo periodico [1]), ho messo in evidenza l'utilità di sostituire, nella lotta contro la carie del frumento, al comune trattamento con solfato di rame in soluzione, il trattamento a secco con polvere Caffaro o con carbonato di rame.

Con esperienze comparative dimostrai che il trattamento a secco corrispondeva perfettamente allo scopo di prevenire lo sviluppo della carie, senza per altro nuocere alla facoltà ed energia germinativa del frumento.

Inoltre in opposizione ad alcuni AA. esteri, il Darnell-Smith e Ross [2]) e Mackie W. W. e Briggs [3]), confermai quanto era stato ormai accertato presso di noi, cioè che il solfato di rame adoperato per combattere la carie del frumento, nelle comuni soluzioni dal $^1/_2$ all' 1 $^1/_2$ per cento, sufficienti per uccidere le clamidospore della carie, non era praticamente dannoso alla germinabilità del frumento come i nostri AA. avevano asserito. A conclusioni corrispondenti sono pervenuto ripetendo le medesime ricerche nell' annata agraria in corso, come ho avuto già occasione di esporre in un articolo comparso nel Giornale di Agricoltura della Domenica [4]).

Altrettanto è stato messo in evidenza più di recente anche dal Dr. G D' Ippolito [5]).

Su questo argomento della convenienza del trattamento a secco, in confronto al classico trattamento liquido, un altro lato della questione, di un certo interesse pratico, rimaneva ancora da esaminare, e cioè rilevare l'influenza dei due trattamenti sulla produttività del frumento indipendentemente dalla loro azione anticrittogamica contro la carie.

Secondo il Darnell-Smith e Ross già citati, per ripetute prove eseguite in pieno campo, la produttività del frumento trattato a secco con carbonato di rame, risultava costantemente superiore a quella ottenuta con frumento trattato per via umida con solfato di rame, e talvolta la maggiore produzione raggiungeva il 100 %.

Secondo essi la causa della minor produzione delle sementi trattate con solfato di rame, si deve ricercare nella necessità di bagnare le sementi durante il trattamento. Immergendo il frumento in acqua, per il trattamento con la soluzione di solfato di rame, anche per 3 minuti, le cariossidi s' inumidiscono talmente che per ricondurle al primitivo contenuto di umidità, occorrono almeno 12 ore. In questo frattempo s' inizia nelle cariossidi il processo germinativo, per cui se non vengono poste subito nel terreno ed in questo non trovano sufficiente umidità per continuare a germinare, l' embrione ne soffre e la futura pianta ne subisce le conseguenze, divenendo meno produttiva.

* * *

A priori non è facile convenire con queste argomentazioni dei due AA., sembrando esagerato ritenere che il breve inumidimento delle sementi, seguito dal successivo ed immediato prosciugamento possa esercitare la nociva influenza riscontrata. Se questa influenza nociva esiste, non deve essere certo rilevante, e lo dimostra il fatto che, fino ad oggi, quasi tutti i trattamenti per prevenire lo sviluppo di malattie nelle sementi, sono stati eseguiti per via umida.

Nondimeno i numerosi esperimentatori, che si sono occupati dell' argomento, non hanno rilevato nelle piante diminuzioni di prodotto.

Anzi molti AA. sono di parere ben diverso. Così autorevoli agronomi, come C. Krauss [5]) ed E. Wollny [6]) da oltre 40 anni fa, sostenevano che, facendo macerare le sementi in acqua prima della semina, si otteneva un aumento di prodotto anche se le sementi, dopo essere state inumidite, si facevano nuovamente prosciugare prima della semina.

Alle stesse conclusioni è pervenuto recentemente il Dr. F. Kidd e C. West, come si legge in una nota presentata all' Imperial College of Science and Tecnology di Londra [7]) e Braum Harry [8]).

Quest' ultimo consiglia, anzi, come buona pratica per ottenere aumento di produzione, di bagnare le sementi con acqua comune per 10 minuti. Le sementi così inumidite devono poi essere ammucchiate per 6 ore, e quindi sottoposte al trattamento anticrittogamico. Questo bagno preventivo in acqua stimola l' attività vegetativa delle future piante e facilita la distruzione dei germi delle malattie crittogamiche, con il successivo trattamento cuprico.

Il prof. G. d' Ippolito [9]) che ha esperimentato questo metodo di bagnatura preventiva nel frumento, seguito dal successivo trattamento anticrittogamico, in confronto con altri trattamenti con sostanze fertilizzanti e stimolanti, ha riscontrato che il bagno preventivo, secondo il metodo dell' Harry, esercita veramente un' azione favorevole sulla produzione.

Quindi non sembra logica la interpretazione del Darnell-Smith e Ross per spiegare la maggiore produttività del frumento trattato con il carbonato di rame in polvere, in confronto a quello trattato per via umida con solfato di rame. Se il fatto sussiste, la spiegazione deve essere sicuramente diversa.

* * *

Per indagare in ogni caso l' esistenza o meno dell' influenza del trattamento anticrittogamico, indipendentemente dall' azione contro la carie, fin dalla decorsa annata agraria 1920-21, eseguii delle ricerche comparative, dalle quali però non potei trarre conclusioni sicure per i danni arrecati alle culture da uccelli granivori [10]).

Nella corrente annata ho ripetute le dette prove con frumento autunnale, il *Gentil rosso sem. 48* del Prof. Todaro, raccolto appositamente in colture immuni da carie, e con due frumenti marzuoli fornitimi dal Prof. Vivenza, l' uno tenero il marzuolo ferrarese, l' altro duro il timilia di Sicilia raccolti con le medesime precauzioni.

Il grano autunnale, come quello dei due marzuoli, è stato diviso nei seguenti 5 lotti, dei quali il 1.° si è lasciato per controllo, cioè non si è fatto ad esso nessun trattamento, mentre gli altri quattro sono stati trattati come segue:

2.° Immerso in acqua per 17 minuti e poi fatto asciugare, disponendolo subito in strato sottile in ambiente aerato.

3.° Si è immerso in una soluzione di solfato di rame al $^1/_2$ % per 15 minuti, poi per due minuti in latte di calce. Si è quindi posto ad asciugare come il precedente.

4.° Si è trattato con polvere Caffaro in proporzione del 3 per mille in peso. Il mescolamento della semente, con l'anticrittogamico, è stato fatto a secco in un recipiente apposito.

5.° Si è trattato con carbonato di rame in proporzione del 3 $^0/_{00}$ come il precedente.

Nello stabilire la misura e le modalità di questi trattamenti, ho seguite le norme più consigliate e applicate per la lotta contro la carie.

Dopo 12 giorni dal suddetto trattamento, quando il grano inumidito era da giorni già completamente asciugato, ho eseguita la semina in 20 parcelle, ciascuna di m.^{2} 12, seminando i cinque lotti di sementi nella prima serie di cinque parcelle, poi nelle successive serie. Per ogni lotto si avevano così 4 parcelle, una per serie.

Ciò come è noto per eliminare, per quanto è possibile, gli inevitabili errori derivanti dalla ineguaglianza del terreno, non ostante la sua apparente uniformità.

Alla semina, eseguita il 25 ottobre, il terreno era piuttosto arido, ma due giorni dopo, una pioggia, ha fornito umidità più che sufficiente per la normale germinazione della semente.

Durante la nascita, come nei periodi successivi, nelle diverse parcelle non si sono notate differenze apprezzabili.

L'aridità primaverile ha alquanto contrariato la coltura del frumento, ma questa ha agito ugualmente in tutte le parcelle.

Nelle parcelle controllo, cioè con grano non trattato, come in quelle con grano bagnato preventivamente con acqua pura, non si è notato nessun attacco di carie.

Il prodotto ottenuto nelle 20 parcelle, e per ciascun trattamento, è stato il seguente:

Produzione ottenuta con Gentil rosso semiaristato 48.

Serie di 4 parcelle	CONTROLLO		TRATTAMENTI CON *Acqua semplice* per 17 minuti		*Solfato di rame* in soluzione al 1/2 %		*Polvere Caffaro* a secco		*Carbon. di rame* a secco	
	Granella	Paglia e pula	Granella	Paglia e pula	Granella	Paglia e pula	Granella	Paglia e pula	Granella	Paglia e pula
	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.
I.	1,800	8,600	1,900	9,100	2,050	8,550	1,850	8,250	1,850	8,150
II.	1,800	8,200	1,800	8,250	1,650	8,450	1,850	9,150	1,900	7,900
III.	1,900	9,300	1,820	9,180	1,550	8,850	2,000	8,500	2,000	9,400
IV.	1,700	9,100	1,750	8,250	1,950	9,950	1,750	9,850	1,850	9,750
Totali Kg.	7,200	35,200	7,270	34,780	7,200	35,800	7,450	35,750	7,600	35,200
Produzione riferita ad Ha Ql. . .	15,00	72,67	15,04	70,24	15,00	74,58	15,52	72,39	15,82	73,35

Esaminando le cifre sopra esposte, specie i totali delle quattro parcelle ed i prodotti riferiti ad ettaro, si riscontrano differenze fra i 5 lotti. Le parcelle seminate con grano immerso nell' acqua semplice, hanno dato una produzione superiore a quelle controllo. Le parcelle con grano trattato con solfato di rame, un prodotto uguale al controllo. Un aumento non trascurabile si è ottenuto nelle parcelle seminate con grano trattato con polvere Caffaro e più ancora in quelle con grano trattato con carbonato di rame.

* *

Vediamo ora la produzione ottenuta con i grani marzuoli i quali, come si è detto, sono stati trattati in modo identico al grano autunnale.

Entrambi sono stati seminati il 28 febbraio in due serie di parcelle ciascuna dell' area di m.^{2} 30 con le consuete norme.

I prodotti ottenuti sono stati i seguenti:

Produzione ottenuta con grano marzuolo tenero e duro.

Serie di 2 parcelle	TRATTAMENTI CON									
	Controllo		*Acqua semplice* per 17 minuti		*Solfato di rame* in soluzione al ½ %		*Polvere Caffaro* a secco		*Carbon. di rame* a secco	
	Granella	Paglia e pula	Granella	Paglia e pula	Granella	Paglia e pula	Granella	Paglia e pula	Granella	Paglia e pula
	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.
Marzuolo tenero										
I.	3,900	8,500	4,000	9,000	4,000	8,800	4,140	10,860	4,680	9,320
II.	3,700	8,700	3,800	8,600	4,200	8,800	4,400	10,800	4,660	9,540
Totale Kg.	7,600	17,200	7,800	17,600	8,200	17,600	8,540	21,660	9,340	18,860
Riferito ad Ha. Ql.	12,66	28,66	13,00	29,33	13,66	29,33	14,13	36,10	15,56	31,43
Marzuolo duro										
I.	5,120	10,080	5,200	10,100	5,160	11,640	5,240	9,960	5,480	9,720
II.	5,200	10,400	5,000	9,400	5,240	11,660	5,360	9,040	5,640	9,760
Tolale Kg.	10,320	20,480	10,200	19,500	10,400	23,300	10,600	19,000	11,120	19,480
Riferito ad Ha. Ql.	17,20	34,13	17,00	32,50	17,53	38,82	17,66	31,66	18,54	32,46

Anche nelle produzioni ottenute con i due grani marzuoli si osserva lo stesso fatto rilevato per il grano autunnale, cioè: una produzione più elevata con il grano trattato a secco, in confronto al controllo, al trattamento con acqua semplice e con solfato di rame. Fra le due sostanze anticrittogamiche impiegate per il trattamento a secco, la produzione maggiore si è ottenuta con carbonato di rame.

Per questi grani marzuoli, si osserva inoltre, che i maggiori prodotti conseguiti con il trattamento a secco, sono piuttosto ragguardevoli, degni perciò di essere debitamente considerati.

Per trarre conclusioni sicure in proposito, necessiterebbe attendere la conferma di ulteriori risultati; però data la sufficiente corrispondenza dei dati ottenuti nelle tre prove riportate, e con grano a semina autunnale e primaverile, dato che i due AA. citati, sono venuti alle medesime conclusioni, così non credo errato intanto ritenere per confermato che con il trattamento a secco per combattere la carie del grano, indipendentemente dalla prevenzione della carie, si ottiene nel frumento un aumento di prodotto, in confronto a quello non trattato o trattato con acqua semplice o con il solfato di rame in soluzione.

Quindi il trattamento a secco o polverulento, oltre gli altri vantaggi tecnici rilevati altrove, avrebbe anche quello di contribuire ad elevare la produzione del frumento che si sottopone a questo trattamento.

* * *

Quali le ragioni di questo maggior prodotto ottenuto con il trattamento polverulento?

Scartata l'ipotesi dell'influenza dell'acqua, che come si è detto si riteneva agisse sfavorevolmente nel processo germinativo, anche i dati da me riportati confermano che tale influenza nociva non si manifesta, tanto che in confronto al controllo il grano bagnato preventivamente con acqua semplice, ha dato una produzione uguale e anche superiore, in altri fatti si doveva ricercare la spiegazione del diverso comportamento dei sali di rame impiegati.

Individuare questi fatti non è certo agevole data la complessità dei rapporti che possono intercedere fra l'azione tossica e stimolante dei composti di rame impiegati da un lato, la germinazione delle sementi, la vegetazione delle piante e i rapporti fra questi ed i funghi parassiti dall'altro.

Sull'azione fungicida e fisiologica dei sali di rame sulla vegetazione, se molti fatti sono stati ormai chiariti, altri ancora attendono una spiegazione logica (10-12).

Non ostante ciò, io credo, che le semplici prove germinative, eseguite nelle sementi sottoposte ai diversi trattamenti, dieno sufficienti elementi per formulare un giudizio in merito.

Queste prove germinative le ho eseguite sui grani diversamente trattati, poco dopo le rispettive semine, e su un numero considerevole di cariossidi per ottenere delle medie attendibili. Precisamente dette prove germinative le ho eseguite per il grano autunnale su 2000 cariossidi per ogni lotto, e impiegando 100 chicchi per prova germinativa.

Ho adoperato per la germinazione dei recipienti di terra cotta non vernicciata del diametro di cm. 25, che venivano riempiti con sabbia di fiume e ricoperte con una lastra di vetro. La superficie di ciascun recipiente veniva divisa in 5 scompartimenti, corrispondenti ai 5 lotti di sementi diversamente trattati, ciascuno capace di contenere 100 cariossidi. Quindi per ogni prova, era garentita l' identità delle condizioni durante la germinazione.

I risultati ottenuti nelle prove germinative con il frumento autunnale *Gentil rosso sem. 48*, li riassumo nel seguente prospetto:

Prove germinative - Frumento gentil rosso sem. 48.

N. d' ordine	TRATTAMENTO	Facoltà germinativa %			Tempo medio di germinazione		
		Minima	Massima	Media	Minimo	Massimo	Medio
1	Controllo	91	99	95,85	3,80	5,20	4,25
2	Acqua semplice per 17 minuti	92	99	96,—	3,87	4,55	4,26
3	Solfato di rame al $^1/_2$ % e poi latte di calce	92	99	97,—	3,90	5,60	4,27
4	A secco – Polvere Caffaro 3 ‰	94	99	97,60	3,20	4,80	3,85
5	A secco – Carbonato di rame 3 ‰ . .	94	100	98,—	3,15	4,90	3,85

Dalla tabella sopra esposta, nella quale ho riportato i dati minimi e massimi rilevati, nonchè la media percentuale delle 20 germinazioni, si rileva che non ostante le forti oscillazioni esistenti fra le percentuali di germinazioni minime e massime, la media fornisce un dato di un certo interesse. Essa va aumentando gradatamente dal grano controllo al grano trattato a secco con carbonato di rame, seguendo perciò un andamento corrispondente alle produzioni fornite dai singoli lotti di frumento.

Lo stesso fatto si rileva per la energia germinativa, espressa sotto forma di tempo medio di germinazione calcolato con il metodo proposto dal Pieper.

* * *

Dalle prove germinative dei grani marzuoli si sono ottenuti dei dati abbastanza corrispondenti a quelli rilevati per il grano autunnale. Essi si riferiscono a prove germinative eseguite su 1000 cariossidi per ogni varietà di grano e per ogni trattamento.

I dati ottenuti sono i seguenti:

Prove germinative - Grano marzuolo.

	N. d'ordine	TRATTAMENTO	Facoltà germinativa %			Tempo medio di germinazione		
			Minima	Massima	Media	Minimo	Massimo	Medio
Marzuolo tenero	1	Controllo	95	98	96	5,22	7,26	6,50
	2	Acqua semplice per 17 minuti . . .	95	98	97	5,20	6,88	6,20
	3	Solfato di rame al $^1/_2$% e calce. . .	96	98	96	4,90	6,12	5,22
	4	A secco – Polvere Caffaro	94	98	97,60	4,80	6,70	5,40
	5	A secco – Carbonato di rame	95	99	98,50	4,97	6,39	5,35

	N. d' ordine	TRATTAMENTO	Facoltà germinativa %			Tempo medio di germinazione		
			Minima	Massima	Media	Minimo	Massimo	Medio
Marzuolo duro	1	Controllo	94	97	96	5,80	7,—	6,74
	2	Acqua semplice per 17 minuti . . .	95	98	96	4,13	8. -	6,50
	3	Solfato di rame al $^1/_2$% e calce . .	95	98	96,50	5,37	6,80	6,43
	4	A secco - Polvere Caffaro	96	100	98	4,	7,72	6,39
	5	A secco - Carbonato di rame	97	99	97,30	4,60	7,31	6,70

Come si vede le differenze fra i risultati dei diversi trattamenti sono meno evidenti, però anche qui le percentuali medie di germinazione più elevate sono corrispondenti al frumento trattato a secco. Le più basse quelle del grano controllo.

Quindi i diversi trattamenti influiscono sulla facoltà germinativa, e precisamente la polvere Caffaro ed il carbonato di rame, l' aumentano considerevolmente in confronto al controllo.

Questo comportamento della facoltà germinativa, io ritengo trovi la sua spiegazione nell' azione tossica dei sali di rame contenuti nella polvere Caffaro e del carbonato di rame la quale, mentre non danneggia la germinazione del frumento, si esplica sulla microflora parassita e saprofita che inquina i tegumenti esterni della cariosside e le loro soluzioni di continuità o che si trova nel terreno.

Durante la germinazione del frumento trova anche questa le condizioni propizie per svilupparsi. Mentre nel grano senza alcun trattamento, l' attacco da parte di questi germi (*Penicillium, Aspergillus, Mucor, Rhizopus*) [13]) viene contenuto soltanto dall' energia vitale della semente in germinazione, nel grano trattato con le due sostanze cupriche, questa azione insita nel seme è corroborata dall' azione tossica dei sali di rame.

Questa azione dei sali di rame contro le muffe comuni era evidente durante la germinazione. Osservando i diversi germinatoi si è rilevato che qualora si verificavano infezioni di muffe comuni, queste si manifestavano prima nel grano controllo e quivi si mantenevano sempre più intense quando riuscivano a propagarsi negli altri scomparmenti dello stesso germinatoio.

Invece si manifestavano solo nel grano controllo e su quello trattato con acqua semplice e raramente sul grano trattato con sali di rame, quando i singoli lotti venivano posti in germinatoi separati.

In queste prove di controllo elevavo la temperatura ambiente fra i 20 e 25° C. per sollecitare lo sviluppo di dette muffe.

Naturalmente nell' eseguire le prove germinative esposte, prendevo tutte le precauzioni atte ad impedire che le infezioni provenissero dai vasi porosi. La sabbia invece, non si è sterilizzata per riprodurre le condizioni dell' ambiente naturale di coltura.

Il solfato di rame non ha agito favorevolmente sulla facoltà germinativa come il carbonato di rame, probabilmente per il fatto che il primo causa la sua maggiore tossicità, per quanto in misura lieve, ha agito sull' embrione, mentre il carbonato di rame non ha esplicato questa azione nociva per la sua minore tossicità e per la sua insolubilità in acqua.

* * *

Ora ammettendo questa azione favorevole sulla facoltà ed energia germinativa del frumento esplicata specialmente dal carbonato di rame (in media la differenza fra la facoltà germinativa del controllo e quella del grano trattato con carbonato si può ritenere fra il $2 \div 3\,\%$) ed in misura alquanto più limitata dalla polvere Caffaro (circa $2\,\%$ in più del controllo) si spiega, almeno in parte, la causa del maggior prodotto che si ottiene dal grano trattato con le due sostanze cupriche.

Oltre ciò, non è escluso l' intervento dell' azione stimolante del rame sulla vegetazione della giovane piantina. A questa funzione stimolante anzi dapprima ritenevo si dovesse attribuire, senz' altro, l' aumento di prodotto.

Inoltre non è da escludere un' altra funzione che il rame può esercitare con la sua azione tossica, e cioè quella di aver influito sullo sviluppo delle ruggini.

In proposito l' Eriksson [14]) l' ideatore e sostenitore della teoria del micoplasma, in recenti ricerche, ha ottenuto risultati soddisfacenti ed incoraggianti per limitare lo sviluppo della ruggine nei malvoni, inaffiando il terreno con soluzione di solfato di rame.

Io non ho riscontrato differenze circa l' attacco della ruggine nelle diverse parcelle di grano, anche perchè l' attacco non è stato intenso. Tuttavia non è da escludere che anche questa azione possa avere esplicato la sua attività.

Questo ultimo argomento ha naturalmente molta importanza e merita particolare studio. Ciò appunto mi riprometto di compiere prossimamente.

Conclusioni.

Da quanto ho esposto si può concludere:

1.° Rimane confermato che con il trattamento a secco del frumento, indipendentemente dall' azione anticrittogamica, si consegue nella coltura del frumento un aumento di prodotto, non solo in confronto al grano non trattato, ma anche in confronto al grano trattato con solfato di rame in soluzione.

2.° L' inumidimento del grano prima della semina, anche se il frumento è nuovamente essiccato, non nuoce alla produzione, anzi pare sia di giovamento.

3.° Fra le due sostanze cupriche adoperate nel trattamento a secco — polvere Caffaro e carbonato di rame — quest' ultimo esercita un' azione più favorevole all' incremento della produzione.

4.° L' aumento di prodotto conseguito con la polvere Caffaro ed il carbonato di rame, sembra doversi principalmente all' azione tossica dei due composti cuprici, che non si esercita sull' embrione del frumento, mentre si esplica contro le comuni muffe e bacteri che attaccano le cariossidi germinanti, per cui il grano raggiunge una più elevata germinabilità ed una maggiore energia germinativa.

5.° Questa influenza favorevole del trattamento a secco sulla produzione offre un altro argomento favorevole per persuadere dell' utilità di adottarlo per il frumento, in sostituzione di quello liquido con solfato di rame attualmente in uso.

Sezione professionale di Casalina del R. Istituto Sup. Agr. Sperim. di Perugia, agosto 1922.

BIBLIOGRAFIA

[1]) MORETTINI A. – Efficacia dei trattamenti polverulenti contro la " carie " del frumento – Le Staz. Sper. Agr. Ital., 1921.

[2]) DARNELL-SMITH G. P. e ROSS H., Il trattamento a secco con il carbonato di rame applicato alle cariossidi di frumento come mezzo preventivo di lotta contro la carie – The agricultural Gazette of New South Wales, 1919.

[3]) MACKIE W. W. e BRIGGS FRED. N., Trattamenti in polvere contro la carie del frumento – Boll. mens. d' informaz. agrarie e di patologia veg. dell' Ist. Int. d' Agric., 1921.

[4]) MORETTINI A., Il trattamento a secco nella lotta preventiva contro la " carie " – Giornale di Agricoltura della Domenica, 1922.

[5]) KRAUSS C., Untersuchungen über innere Wachstumsursachen und deren künstiche Beeinflussung – Wollny 's Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik., 1878-1881.

[6]) WOLNY E., Untersuchungen über die künstliche Beeinflussung der inneren Wachstumsursachen — Der Einfluss des Vorquellens des Saatgutes auf die Entwickelung und die Erträge der Kulturpflanzen – Wollny 's Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik., 1885.

[7]) FRANKLIN KIDD e WEST, Increased Yields as the Result of Swelling Seeds in Water – The Journal of the Board of Agriculture, N. 11, 1919.

[8]) BRAUM HARRY, Presoak method of seed treatment – Journal of agricult. research., N. 8, 1920.

[9]) D' IPPOLITO G., Trattamento anticrittogamico del frumento – Riforma Agraria, N. 6, 1920; Sulla fertilizzazione del seme di frumento – Le Staz. Sper. Agr. Ital., pag. 293, 1921.

[10]) MORETTINI A., Op. cit. al N. 1, cfr. pag. 310.

[11]) PANTANELLI E., Azione fungicida e fisiologica degli anticrittogamici – Memorie della R. Staz. di Patologia Vegetale, Roma 1920.

[12]) J. BEAUVERIE, Revue d' Agronomie – Revue générale des sciences, N. 10, 1921.

[13]) LO PRIORE G., Genetica sperimentale, pag. 369.

[14]) ERIKSSON J., La teoria del micoplasma. Sua importanza scientifica e sua applicazione pratica – Boll. mens. d' inf. Agr. e Pat. Veg. dell' Ist. Int. d' Agricoltura N. 3, 1922.

SAVA SALVATORE

Il Nocciuolo nella Silvicultura e i sottoprodotti del bosco

L' Italia è uscita dalla grande Guerra con la ricchezza forestale quasi completamente distrutta, perchè la deficienza di fossili combustibili ha costretto gli abitanti a proseguire più intensamente nella loro opera di espoliazione.

Si calcola infatti che la superficie boschiva che nel vecchio Regno, rappresentava il 17,3 % di quella agraria e forestale, attualmente sia discesa a circa il 10 %: ben tenendo presente la grande sperequazione esistente tra le varie regioni [1]).

La più povera di tutte è la Sicilia, le cui selve non raggiungevano il 10 % della superficie totale ed in essa le più povere sono le provincie di Trapani, Caltanissetta e Girgenti: in quest'isola già tanto fertile e ricca di acque il nome di bosco è rimasto per irrisione a molte denudate pendici [2]).

In generale i boschi a fustaie, che non sono stati mai sufficienti a soddisfare le richieste interne di grosso legname, prima che riacquistino la vecchia efficienza è necessario che passino parecchie diecine di anni e i sottoprodotti utilizzati come legna da focaggio vengono così a mancare per parecchio tempo, accentuando anche la crisi di deficienza di tale materiale grezzo e del carbone dolce.

[1]) Piccioli, Silvicoltura U. T. E. T., Torino.

[2]) Giglioli, Malessere agrario ed alimentare in Italia, Tip. Vesuviana, Napoli 1903.

Anche i boschi cedui per la legna da focaggio e carbone, le cui essenze principali sono il rovere, il carpino, il faggio, l'ontano ecc... non producono abbastanza, ed essendo per lo più cedui misti, oltre a non dare dei tagli regolari per quantità e qualità, hanno un incremento legnoso molto lento e non mai inferiore ai 18-20 anni.

Per la grande importanza che ha la boschicoltura nell'economia nazionale e per limitare più che è possibile e presto le impostazioni di materiale da focaggio dall'Estero, ci permettiamo consigliare la istituzione di boschi cedui puri di nocciuolo, *Corylus Avellana* Linn., anche nelle sue varietà, più rustiche, perchè intorno ai minimi ed ai massimi di altitudine in cui esso è coltivato come pianta da frutto, bene vegeta anche come sottobosco. Dal « Riassunto del commercio speciale con l'Estero », edito per cura del Ministero delle Finanze, rileviamo per lo scambio del materiale legna da focaggio, carbone dolce e vimini, che le importazioni superano di gran lunga le esportazioni.

Infatti dalle medie del quinquennio 1910-1914 in cui i prezzi erano stabilizzati, ricaviamo:

	IMPORTAZIONE			ESPORTAZIONE		
	Quantità Tonn.	Prezzo Lire	Valore Lire	Quantità Ton	Prezzo Lire	Valore Lire
Legna da fuoco . .	97352,20	30,80	2,998,447,76	19012,80	31,40	597,001,92
Carbone di legna .	74185,20	88,40	6,557,971,68	15736,00	88,40	1,391,062,40
Canne vimini giunchi	3223,10	680,00	2,191,708,00	1622,84	35,00	567,994,00

Pur non tenendo conto dei legni spaccati per cerchi da botti e di vimini spaccati e tinti per lavori da panieraio.

Or se la estensione dei boschi cedui giungesse al punto da poter fare si che le quantità dei predetti materiali fossero in maggiore produzione si potrebbe importare compatibilmente alle richieste degli altri mercati esteri, più legname d'opera, contemporaneamente modificando la pessima viabilità, legata ai nostri boschi d'alto fusto.

La importazione di legna nell'anteguerra equivaleva a circa $^1/_{10}$ del valore totale di quella prodotta in paese.

Essa è ora diminuita in quantità e valore per causa delle limitazioni a cui deve sottostare il paese in dipendenza della crisi monetaria, ma i prezzi dei materiali legnosi grezzi e lavorati sono ognora crescenti.

Infatti per i predetti materiali abbiamo nell'anno 1919 un prezzo di Lire 130 la Tonnellata per le legna da ardere, di Lire 390 per il carbone dolce e di Lire 1150 per i vimini e giunchi, di contro alle cifre medie sopra segnate per l'importazione.

A parere nostro il bosco di nocciuolo risolverebbe ottimamente il problema dei cedui.

Le piantine provenienti da seme e allevate in vivaio, o i polloni radicati collocati a dimora alla distanza di 1^m 1.^{m}50 crescono con discreta rapidità, tanto che l'incremento in altezza al 10° anno è di 4-5^m con una sezione del diametro di cm. 8-10.

Il massimo accrescimento in altezza si ha intorno ai 10 anni e quello di massa tra i 10 e 15 anni [1]).

Condizioni generali di ambiente forestale possono avvicinare all'uno o all'altro limite il turno di taglio.

Le ceppaie, secondo una serie di ricerche fatte dal Piccioli danno la seguente massa di legname in m.^{3} per Ha, e per anno:

Rotazione	TERRENI				
	Scadente	Mediocre	Buono	Molto buono	Eccellente
Anni 10 . .	0,48	1,00	1,70	2,72	2,90
Anni 15 . .	0,65	1,30	2,00	2,50	3,30

Da un ceduo di noccioleto selvatico cresciuto su tufo siliceo fresco a 400 m. di altitudine con rotazione di 15 anni, nel comune di Sorano (Grosseto) ebbe 42 m.^{3} di legname.

[1]) BERANGER, Silvicultura.

Le varietà ingentilite e se in terreni ricchi di uligine, danno una massa legnosa di maggior volume, ma ove condizioni di ambiente forestale favoriscono la vegetazione della pianta, si possono ben avere, anche dalle assenze più rustiche, forti quantità di legno.

Così le varietà salvaggiole, (*Corylus silvestris* Schmd. e *Corylus tubulosa* Will), provano benissimo più come pianta da legno che per pianta da frutto, e quindi ove si voglia impiantare un ceduo su nocciuolo bisogna ricorrere a queste varietà, perchè più resistenti alle inclemenze dell'ambiente agrario e a forte produzione di buon legno, non escludendo l'uso delle essenze ingentilite.

Secondo il Beranger, da un ettaro di bosco con turno dodicenne avendo le ceppaie a 2 m. di distanza, si possono ricavare da 7-8 $m.^3$ di massa legnosa all'anno. Egli preferisce per l'impianto dei cedui, il *Corylus silvestris* ed il *Corylus glandulosa,* perchè li reputa di più rapido sviluppo delle altre varietà.

I limiti altimetrici per il governo dei nociuoleti a ceduo vanno da m. 100 a m. 1000 sul livello del mare [1]).

Noi affermiamo che per la Sicilia questo limite massimo si può estendere utilmente a 1500 m. limite estensibile anche a tutta la regione italiana.

Infatti sul monte Baldo e sull' Altissimo il bosco di nocciuolo prova ottimamente tra i 1000-1400 m. di altitudine, nelle esposizioni di ponente e lo stesso avviene nella media ed alta Valle Atesina.

Quando la varietà prova bene ed il taglio è ben eseguito nella stagione opportuna, cioè quando la pianta cade in sopore, le ceppaie si mantengono ben produttive sino ad 80 anni, dopodicchè incomincia il decrescimento pur, secondo il Monti, che le ceppaie possano raggiungere il 185.° anno di età.

Il potere agamico culmina col massimo incremento in altezza, cioè al 15.° anno, coincidendo col principio della virilità. Il taglio quindi non dovrà protrarsi oltre questo termine, perchè gl' incre-

---

[1]) Piccioli, Op. cit.

menti legnosi cominciano a diminuire e diminuisce quindi il tornaconto della coltivazione.

L'incremento legnoso è più rapido di quello della betulla che incomincia la virilità dopo il 20.° anno, più del carpino il cui periodo di alternanza si suole stabilire tra 15 e 20 anni, più del faggio il cui accrescimento comincia rapido al 25.° anno di vita raggiungendo il massimo verso il 40.°.

Rispetto poi alle piante a fibbra dura, da scartarsi per la costituzione di cedui per legna da focaggio a causa del lentissimo accrescimento legnoso, il nocciuolo è la pianta che come sottospecie si consocierebbe ottimamente in quei boschi in cui l'essenze principali come il castagno, il rovere ecc. sono sistemate a più largo turno di taglio per fornire legname da costruzione e d'opera più pregiata e che durante l'accrescimento, non possono dare prodotti secondari apprezzabili.

Contrariamente a quanto avviene per gli altri cedui, quello su nocciuolo non viene presto a deperire, per la natura eminentemente pollonifera della pianta.

I turni di taglio possono ben abbreviarsi a 10 anni, per l'allevamento alla base dei cesti di polloni ben scelti e ove si pensa, che tanto più rapido è l'incremento legnoso, dentro il turno, tanta più alta è la rendita del bosco, questa pianta potrebbe sostituire buona parte delle essenze silvane adesso curate per la loro trasformazione in carbone.

Si eviterebbero per la propagazione tutte le fastidiose cure prodigate ai vivai forestali e per i nuovi impianti, molto a buon mercato si potrebbero avere soggetti ben sviluppati, anche di qualche decimetro cubico di volume.

E in questo dopo guerra, tanto critico per la Patria nostra, per cui la economia del legname buono da costruzione più che altro s'impone, per venire in aiuto dell'industria marinara, avere cedui che possono fornire prodotti da focaggio, è certo il problema da tenere in seria considerazione.

Date le urgenti richieste mondiali del prezioso materiale e date le difficoltà di fornirsene per tutto un grave cumulo di ragioni economico-politiche, risparmiare le riserve nazionali e indirizzarle esclusivamente all'accrescimento del tonnellaggio mercantile, potrebbe con una buona sistemazione dei cedui allegerire il bilancio nazionale del non indifferente tributo che paghiamo all'estero.

I migliori rami del *Corylus* possono dare pali per sostegno delle viti, bacchi e bastoni; ben pulimentati possono servire alla confezione di oggetti casalinghi, nell'arte dell'ebanisteria e dei giocattoli.

Il legno di nocciuolo brucia lentamente, ma la brace dura molto; la sua potenza calorifica sta per $^{9}/_{10}$ a quella del faggio e si può dire uguale a quella del castagno.

Secondo il Beranger, 1 m.^{3} di legno di nocciuolo pesa verde da 970-1100 Kg. secco da 560-640 Kg. e la sua forza combustibile è quasi uguale a quella del faggio, mentre la potenza calorifica del carbone è uguale a quella del rovere, superando così gli alberi di essenza dolce, che pur tuttavia saranno sempre largamente usati per la produzione di questo materiale.

La carbonizzazione ne riduce il volume al 53 % ed il peso al 33 %.

Oltre che per focaggio, il carbone viene usato nella fabbricazione della polvere da sparo, sebbene per questo uso siano migliori quelli ottenuti dal salice, dall'ontano e dalla frangola.

Molti boschi cedui d'alto fusto vengono usati in Italia per la produzione del carbone per cui enormi masse di legname buono da costruzione si trasformano con gravissimo spespero.

Specialmente in Sicilia, a causa del grave costo dei trasporti, si preferisce trasformare le essenze a fibbra forte come la quercia, il castagno e il prezioso faggio secolare, perchè non si ha maggiore convenienza, mentre le rinomate fabbriche di mobili di Palermo preferivano nell'anteguerra e chi sa ancora per quanti altri anni avvenire, importare il faggio dall'Austria anzichè ricavarlo dalle belle faggette regionali.

Il ceduo di essenza corilacea darebbe maggior tornaconto ai coltivatori, anche per la bontà del prodotto. Il carbone infatti è abbastanza pesante e questa proprietà non dipende affatto da sostanze inorganiche ma esclusivamente dalla compatezza delle fibbre legnose. Esso incontrerebbe il favore del consumatore per la maggiore durata della combustione e lo sviluppo di buona quantità di calorie. Questa è in ragione diretta della compatezza del carbone stesso e quindi della quantità del carbonio combustibile contenuto nei pezzi, oltre che dalla quantità delle sostanze volatili.

In Italia si son fatti pochi progressi, riguardo ai metodi di produzione del carbone e con l'attuale sistema di carbonaie in fosse aperte si ha una resa in carbone che va dal 15 al 20 % raramente con la legna stagionata si arriva al 25 %, cosicchè lo sperpero del materiale grezzo aumenta a più di $^3/_4$ dell'importo primitivo. La sostituzione di metodi moderni segnati dalla chimica tecnica, potrebbe dare oltre che un maggiore rendimento in materiale residuo, una utilizzazione dei prodotti della combustione, cioè oltre al carbone per gli usi domestici, quello di storta per le industrie elettriche e la serie dei prodotti volatili della distillazione, che vanno dal gas per illuminazione e riscaldamento ai cosidetti oli.

Si ricaverebbe catrame, acido pirolegnoso, alcool metilico acetone, emancipandosi dall' Estero per la importazione di sostanze tanto utili nel campo medicinale, industriale ed agrario.

L'alcool metilico e l'acetone potrebbero poi essere facilmente smaltiti nella Germania ed in Inghilterra, meglio di noi progredite nelle industrie chimiche, e l'acido acetico ricavato dal pirolegnoso, verrebbe a coprire le deficenze dell'industria enologica.

La conservazione delle sostanze alimentari forniteci dai nostri mari potrebbe essere legata alle soluzioni acetiche invece che agli oli d'uliva insufficienti ai bisogni nazionali e si vincerebbe la concorrenza fatta dalle industrie dei mari settentrionali.

Non potendosi rapidamente coprire le nostre pendici montane con piante d'alto fusto e non rispondendo bene i cedui da

focaggio, oltre che per essere di essenze miste, anche per il lento accrescimento legnoso, noi potremmo in parte ovviare al grave inconveniente, con l' impianto di cedui puri di nocciuolo o misti con piante d' alto fusto di essenza forte, quali castagno e quercia facilmente consociabili.

Il problema del rapido rimboschimento montano deve preoccupare anche in rapporto al regime delle acque. Sappiamo della benefica influenza dei boschi sulle idrometeore e la irregolare affluenza delle acque, che facilmente si disperdono nei luoghi in cui non è dato frenarle artificialmente e da ciò la difficile applicazione dell' industria elettrica, per mancanza di regolari afflussi idrici dalle montagne.

I giardini di nocciuoleto ci danno l' impressione di veri boschi a foglia caduca.

La superficie fogliare di queste piante è grandissima, molto sviluppato è l' apparato radicale; l' acqua idrometeorica potrebbe quindi essere facilmente fermata; regolarmente assorbita dal terreno infiltrare fra gli strati dei crinali montani e affiorare più in basso in forma di sorgenti riunite nelle vallate, potrebbe dare l' energia necessaria a far tornare feconde le nostre terre.

Specialmente per il Mezzogiorno, si avrebbe maggior copia d' acqua da irrigazione e la Sicilia potrebbe riacquistare quella floridezza e potenza agricola che ai tempi delle colonie greche e romane ne faceva il granaio d' Italia.

Il patrimonio forestale italiano è per la maggior parte proprietà dei comuni e ad essi più che ai privati sono da imputare i più gravi danni.

Partiti politici avventati o preponderanze di clientele di famiglie' feudali ancora nella concezione di predominio di governo, sono le cause peggiori dei mal disciplinati disboscamenti e di tutti i mali che provengono dall' ingordo e incosciente sfruttamento del terreno pubblico.

Nè la legislazione forestale può imperare sovrana, agendo essa per disposizioni repressive che fanno sviluppare il senso d

reazione violenta nell'animo dell'ignorante popolano e dovendo quasi sempre l'autorità forestale legarsi alle convenienze politiche locali. Così ai disboscamenti inconsulti non sussegue la ricostituzione dell'albereta e si accresce la estensione dei terreni acclivi che tendono continuamente a spogliarsi del mantello ferace a dare al sole le nude rocce.

Per la Sicilia e specie per la Provincia di Messina, esclusivamente regione montuosa, risolvere il problema della sistemazione dei bacini montani, sarebbe la completa rinascita per le popolazioni operose.

Le arginature e le dighe integranti il rimboschimento risponderebbero bene a frenare gli smottamenti dei terreni troppo acclivi e per il rimboschimento di queste regioni, si eviterebbero le condizioni climatiche sfavorevoli simili a quelle che si hanno quando scompare uno specchio d'acqua.

I magri pascoli della regione montagnosa delle Madonie, delle Caronie, dei Peloritani, potrebbero essere trasformati in floridi nocciuoleti che coi loro prodotti rinsanguerebbero le esauste finanze comunali ed il faggio pregiatissimo potrebbe essere esclusivamente conservato per i belli e ricercati lavori di ebanisteria di cui l'Austria tiene ancora il primato.

Il nocciuolo per la sua natura eminentemente pollonifera, potrebbe fornire copia enorme di materiale necessario all'industria della vimineria.

La flessibilità dei virgulti e la resistenza dei lavori che con essi si fanno, come ceste, corbe, panieri, canestri, graticciate son ben conosciute dai nostri contadini.

Per un più adeguato utilizzamento di quelli ora ricavati e per l'estensione delle coltivazioni corilacee, si potrebbe contribuire alla diminuzione delle importazioni dall'estero e solo per i lavori fini usare i salci e i giunchi, che si producono in quantità non sufficiente ai bisogni nazionali.

La corteccia del nocciuolo contiene circa il 3 % di acido tannico, ma non è usata come sostanza tannante, oltre che per il basso tenore di quello, anche per la difficoltà di staccarla dal legno.

Secondo le vecchie analisi del Bertier, 100 parti di ceneri di legno di nocciuolo sarebbero costituite da:

Potassa e soda	11,34	Acido fosforico	4,06
Ossido ferro e manganese	3,38	Acido solforico	0,78
Ossido di magnesio	3,72	Acido silicico	3,62
Calce	35,95	Acido carbonico	34,38

mentre il Grandeau trovava:

Potassa	8,99	Acido ferroso	1,80
Soda	2,80	Anidride fosforica	5,46
Calce	73,33	Anidride solforica	1,80
Magnesia	2,23	Anidride silicica	4,33

ed il Prof. Carpentieri [1]) analizzando legno proveniente da rami di oltre 3 anni di vegetazione, trovava per 100 parti di sostanza secca i seguenti risultati medi:

Materie minerali	3,046
Azoto	0,414
Anidride fosforica	0,183
Potassa	0,488
Calce	0,988

Egli analizzò diverse parti della pianta in diverso periodo di vita costatando, che le materie minerali aumentano dal legno alle radici col crescere dell' età; che l' azoto e l' anidride fosforica diminuiscono nel legno aumentando nelle radici col crescere dell' età; che la potassa subisce piccole variazioni e la calce aumenta con l' età del legno raggiungendo il massimo nelle radici. Rileviamo che la quantità di anidride fosforica è abbastanza forte ed in generale come per tutti gli alberi essa è la

---

[1]) Carpentieri, Il Nocciuolo, Casa Editrice Ottavi, Casalmonferrato, 1906.

sostanza più pregevole della copertura morta e con l'azoto e la potassa forma il concime di maggior valore fertilizzante.

D'ordinario essa è deficente nello strato superficiale del terreno e si deve immetterla mediante la somministrazione di concimi fosfatici a rapido o a lento tenore di solubilità.

Questa sostanza poco si ferma nel legno e per il breve periodo dell'inverno quando nei primi mesi di esso la pianta cade in sopore: dal gennaio incomincia il movimento dei succhi nutritivi e quindi passa tutta alle foglie e quindi ai frutti, che però ne contengono una piccola quantità.

È la massa fogliare, che raramente viene utilizzata come mangime e quindi asportata, che la restituisce al terreno appena finito il ciclo vegetativo annuale.

Or se i nocciuoleti si circondassero di cure più intensive e si somministrasse al terreno una buona quantità di concime prevalentemente fosfatico, si avrebbe l'ambiente meglio adatto per lo sviluppo di un'industria agricola, che in altri paesi è, specialmente in Francia, molto razionalmente sviluppata: l'industria della funghicoltura.

Dopo gli studi del Gibelli, del Frank, del Rey, del Müller, sappiamo che la vita di moltissime fanerogame è connessa alla esistenza nell'apparecchio radicale di speciali funghi detti micorizze, che vivendo in relazione mutualistica con la pianta ospite, determinano oltre al facile accestimento anche l'agevolazione all'assorbimento dei principi fertilizzanti [1]).

Alla presenza delle micorizze pare sia legata anche la vita di altri funghi di organizzazione più complessa, che con le prime vegetano ottimamente nei terreni provvisti di molto humus è preferibilmente nei boschi a foglia caduca.

Infatti le spore di questi funghi si sviluppano preferibilmente sulle foglie morte, da dove lanciano le loro ife nel terreno ove più tardi si stabiliscono e si svolgono.

---

[1]) Straburger, Botanica; Piccioli, Op. cit.; Savastano, Arboricoltura.

In generale i funghi, hanno un forte tenore di anidride fosforica, la quale esclusivamente proviene dalle foglie restituite dalla pianta al terreno e dai sottostrati di questo quando le radici delle piante erbacee coltivate, la portano nella parte aerea dell' organismo e quindi con la morte di questo, nello strato arabile.

Il terreno sottostante ai nocciuoli, si presta bene all' allevamento dei funghi ed infatti in esso come nei boschi di quercia e di castagno, che ne sono i preferiti per la fitta ombra, numerosi si trovano, oltre a quelli di specie velenosa, anche quelli mangerecci, come il *Psalliota campestris* o prataiolo e l' *Amanita caesarea* od ovolo buono fra gli Imenomiceti, il *Boletus edulis* o porcino dei Poliporei ed una specie pregiatissima di fungo ipogeo, che appartiene ai tartufi, il quale ha molte varietà, tutte pregiate, come commestibile.

La coltura dei funghi nei nocciuoleti sarebbe una fonte di non trascurabile ricchezza.

Nei nocciuoleti dell' Avellinese si raccolgono abbondantemente quelli che vengono su spontanei, ma in Sicilia in generale dei funghi si fa poco conto perchè non si ha garanzia abbastanza nella sanezza del prodotto. Ciò si potrebbe ottenere curando ed estendendo le varietà eduli dei nostri boschi, senza ricorrere a metodi speciali di allevamento come si fa all' Estero, specialmente in Francia.

In particolare per i tartufi non avendosi a temere prodotti velenosi, la estensione della coltura potrebbe far la fortuna dei proprietari di nocciuoleti e specialmente di quelli del Messinese e della Zona etnea, ove dal terreno quando la pianta è in piena virilità, più nulla si ottiene d' importante tranne qualche manata di magro fieno; ed in rari casi, il pascone primaverile di lupini per le pecore.

Attualmente la raccolta dei tartufi in Italia è limitata alla produzione naturale e con quella degli altri funghi mangerecci è in decrescenza sia per l' inconsulto che per il forzato disboscamento.

Secondo il Mattirolo, la produzione italiana in tartufi risulta di Qt. 1000 all'anno, di fronte a quella francese di Qt. 25000, nonostante le condizioni di ambiente agrario siano migliori qui, ove anche esistono specie più pregiate.

Dalle notizie commerciali con l'Estero, rileviamo il movimento di importazione ed esportazione per il commercio che va dal 1911 al 1919:

	FUNGHI FRESCHI E SECCHI				TARTUFI			
	IMPORTAZIONE		ESPORTAZIONE		IMPORTAZIONE		ESPORTAZIONE	
	Quintali	Lire	Quintali	Lire	Quintali	Lire	Quintali	Lire
1911	903	451.500	4321	1.742.160	1	1.300	214	278 200
1912	1700	1.190 000	4679	1 694 250	—	—	180	234 000
1913	680	435 200	3593	2.425 275	1	1.500	149	208 600
1914	205	111.725	2510	1 694 250	—	—	188	263 200
1915	38	22.040	2562	1.742 160	—	—	25	400.000
1916	393	353.700	3185	3.662.750	—	—	22	44.000
1917	178	213.600	2054	2 670.200	—	—	7	28.000
1918	—	—	1908	4.388.400	—	—	4	20.000
1919	150	487 500	2330	7.572 500		—	10	50.000

Osserviamo innanzi tutto che le importazioni sono fortunatamente meno floride delle esportazioni. Queste tendono ad aumentare continuamente specie per le crescenti richieste dei paesi d'oltre mare, Argentina e Stati Uniti, sui quali i nostri prodotti sono molto apprezzati.

In vista di ciò ed anche per il crescente consumo interno gli agricoltori dovrebbero più amorevolmente dedicarsi allo sviluppo di questa industria, specialmente per la produzione di tartufi, funghi più pregiati e più ricercati.

In Sicilia si trovano tartufi anche nei boschi di sughero, mentre in Sardegna sono frequenti le terfezie o tartufi africani [1])

[1]) GIGLIOLI, Op. cit.

Nell' avellinese si raccolgono insieme agli altri funghi nei noccinoleti, mentre in Sicilia, specialmente nel Messinese, sono trascurati se non sconosciuti.

Nei nocciuoleti dell' agro galatese esiste la specie più pregiata di tartufo, quello bianco o tuber magnatum, ma purtroppo sin ora esso non è stato usato, nemmeno per il consumo locale. Tanta ricchezza viene perduta per l' ignoranza degli agricoltori, mentre in Francia, da cui proviene quasi tutta la nostra importazione, con le tartufaie artificiali e dai boschi di elce e nucciuolo di Sarlaat e del Perigord, si ritraggono annualmente per più di 30 milioni di lire, cioè quanto il complessivo valore delle nostre esportazioni di nocciuole.

Con l' intensificare le concimazioni dei nocciuoleti specialmente con scorie Thomas o con fosforiti si gioverebbe di molto alla pianta e contemporaneamente si favorirebbe lo sviluppo dei funghi.

Il sottobosco è da tenerlo quindi in seria considerazione, perchè da esso si può ricavare almeno altrettanto profitto, che quello fornito dalla frutta della pianta coltivata.

Possono consultarsi con profitto oltre le opere generali di silvicoltura e di funghicoltura, le seguenti pubblicazioni:

ITALO GIGLIOLI, Malessere agrario ed alimentare in Italia, Stab. tipografico Vesuviano, Portici 1903.
PICCIOLI, Silvicultura, Unione Tipogr. Edit., Torino 1913.
BÉRANGER, Silvicultura, Marghieri, Napoli 1887.
PAVESE, Le Terre incolte in Italia, Bocca, Torino 1889
CARPENTIERI, Il nocciuolo, Fr.lli Ottavi, Casalmonferrato 1906.
TROTTER, Il nocciuolo nella Campania, Tipog. Pergola, Avellino 1919.
VOGLINO, Patologia Vegetale, Unione Tipogr. Editrice, Torino 1910.
GHERSI, Le piccole industrie, Hoepli, Milano 1913.
ALFONSO, Monografia del nocciuolo, Tipog Statuto, Palermo 1887.

A. MAZZEI

Contributo sperimentale allo studio sull' influenza della temperatura nella fermentazione dei vini spumanti

Mi sono proposto di studiare il comportamento di due lieviti rispetto alla temperatura, non solo allo scopo di portare un modesto contributo scientifico alla conoscenza dell' importantissimo fenomeno della fermentazione, e dell' influenza che su di esso esercitano i fattori esterni, ma anche, e principalmente, allo scopo di sperimentare, dal punto di vista tecnico, le attitudini dei due lieviti, che hanno formato oggetto del presente lavoro.

PARTE SPERIMENTALE.

Ho scelto due lieviti della ricca collezione del laboratorio di zimetecnia di questa Stazione; e cioè un lievito Pinot, selezionato da quest' Istituto, e un lievito proveniente dal laboratorio del Kayser.

Il lievito P (per brevità chiamo con i simboli P e K rispettivamente i lieviti Pinot e Kayser) ha le cellule a forma rotondeggiante, invece il K ha le cellule a forma piuttosto allungata. Notevole in questo ultimo Saccaromiceto — già isolato (avvalendosi della proprietà termostabile di esso) e studiato dal Pasteur — l' elevato potere autoagglutinante, per cui le cellule si riuniscono in voluminosi blocchi, dei quali i più pesanti precipitano al fondo del recipiente ed i meno pesanti rimangono in sospensione nel liquido, lasciando questo molto limpido, anche durante la fase più tumultuosa della fermentazione.

Ho adoperato due terreni, un mosto bianco « Favorita », e un buon vino bianco da spumante secco, formato da due terzi di Riesling e un terzo da Pinot. La composizione iniziale dei due terreni è riportata rispettivamente alle tabelle I e II.

Per poter studiare l'andamento della fermentazione, usando una rigorosa asepsi — il cui buon risultato mi è stato « a posteriori » confermato dall'esame microscopico a fermentazione ultimata - , ho collocato il mosto e il vino in bottiglie chiuse con una bolla ad acido solforico, col noto sistema. Del vino, inoltre, ho eseguito un imbottigliamento a tipo industriale, nelle solite bottiglie da spumante. Il mosto e il vino sono stati divisi in due serie: in una ho seminato il lievito K e nell'altra il P, in ragione di 10 cc. per litro. I due lieviti contenevano un numero di cellule pressochè uguale (1.500.000 per cc.). Ho collocato in termostato tutte le bottiglie, ripartendole nelle celle alle temperature di 6, 11, 16 e 26° C. Giornalmente, e fino a fermentazione ultimata, ho eseguito le pesate delle bottiglie chiuse ad acido solforico, previa agitazione del liquido, allo scopo di seguire ponderalmente l'attività e l'andamento della fermentazione, e redigere i due diagrammi dimostrativi.

Andamento della fermentazione. — Nella cella a massima temperatura — come si rileva dai diagrammi I e II — fin dal primo giorno la fermentazione si è dimostrata molto attiva, tanto nel mosto, quanto nel vino. All'11.° giorno nel mosto, e al 13.° nel vino, il lievito P ha cessato di funzionare.

A 16° e a 11° la fermentazione è stata meno attiva, ma più lunga e più completa.

A 6° nel mosto il lievito P ha manifestata la sua attività al 19.° giorno ed il K al 26.°; la fermentazione ha proceduto lenta fino al 39.° giorno, in cui mi è convenuto interromperla, per procedere rapidamente all'analisi dei prodotti. Seguendo l'andamento delle curve, nel diagramma I, della fermentazione del mosto a 6°, e prolungandolo idealmente, è facile prevedere che essa sarebbe durata ancora per 70-80 giorni. Il vino a 6° non ha dimostrato

sensibile diminuzione di peso. L'analisi ha però dimostrato che esso ha subito una lieve fermentazione, che non si è appalesata gravimetricamente, per l'elevato potere solvente del liquido, a quella temperatura, rispetto alla piccola quantità di anidride carbonica prodottasi. Perciò, nel diagramma II, mancano le curve della rifermentazione del vino a 6°.

Nel complesso, il lievito P ha dimostrata una maggiore attività; però alla massima temperatura si è rivelato alquanto meno resistente, mentre lo è stato notevolmente di più alle basse temperature.

Nelle bottiglie tappate, contenenti il vino, la fermentazione si è manifestata visibilmente con qualche giorno di ritardo, rispetto al corrispondente vino nelle bottiglie a pressione ordinaria. Dopo otto giorni le bottiglie tappate sono state tutte rimosse, agitate e ricollocate nelle celle del termostato.

Analisi chimiche. — Man mano che la fermentazione si dimostrava cessata — assicusandomene con tre o quattro quotidiane pesate successive eguali — ho analizzati i varii prodotti. Di essi ho determinato l'alcool, l'estratto, lo zucchero, l'acidità totale, l'acido tartarico, l'acido succinico, l'acido lattico, l'acidità volatile, la glicerina e gli eteri volatili. Ho rinunziato alla determinazione degli eteri fissi convenendo con lo Scurti e col Corso [1]) nelle numerose cause di errori dei metodi analitici relativi. Nel mosto ho anche determinato il peso del lievito, lavato e seccato in stufa a 100°. Per le comuni determinazioni ho seguito i metodi ufficiali italiani, e per quelle speciali ho seguito i metodi descritti dai dottori Mensio e Garino-Canina [2]).

Influenza della temperatura. — Poichè il mosto e il vino « ab inizio » contenevano zucchero rispettivamente in moderata e in piccola quantità, le differenze nelle determinazioni dei varii prodotti della fermentazione non sono, naturalmente, molto notevoli. Esse, interessano essenzialmente l'alcool (e, per conseguenza, lo zucchero residuale e l'estratto), l'acido succinico, la glicerina, l'acido lattico, l'acidità volatile e gli eteri volatili.

La temperatura di 16°, nel mosto e nel vino, ha influito nel determinare una maggiore quantità di alcool. Il massimo rendimento in alcool, nel mosto è stato dato dal lievito P a 16° (10 %) dallo stesso lievito a 16°, nelle bottiglie chiuse ad acido solforico (cioè a pressione ordinaria), poichè da 10 %, quale era inizialmente, s'è elevato a 11,60 %. Alla temperatura di 11°, tanto nel mosto quanto nel vino, i due lieviti hanno prodotto una quantità d'alcool maggiore di quella prodottasi a 26°. A 6° ha prodotto più alcool il lievito P, che ha così dimostrato nettamente di maggiormente adattarsi alle basse temperature, iniziando nel mosto la fermentazione sette giorni prima dell'altro.

Le maggiori quantità di glicerina, di acido lattico e di acido succinico si sono avute alla temperatura di 16°.

L'acido acetico, nella fermentazione, si è prodotto in ragione diretta della temperatura, nel vino oscilla entro brevi limiti. Notevole è però il fatto per cui esso è diminuito rispetto alla quantità che ne preesisteva nel vino, per quanto si tratti di differenze piccolissime.

La quantità di eteri volatili, in ambedue i terreni, decresce col decrescere della temperatura.

I dati da me ottenuti sull'influenza della temperatura concordano con quelli trovati da altri sperimentatori, quali Müller-Thurgau [3]), Mach [4]), Mensio [5]).

Mensio, in questo stesso laboratorio, fece le sue esperienze con un lievito Barbera seminato in un mosto avente il 24,5 % di glucosio. A 10° ottenne 14 % di alcool, a 28° 14,4, a 27° 13,15 e a 35° 7,1.

Ravizza [6]), anche in questa Stazione Enologica, sperimentando su mosto « Cortese bianco » ottenne risultati che sono in contrasto con quelli ottenuti dai citati autori. Fece avvenire la fermentazione a 12, 25, 35 e 41° C. Orbene, ottenne il massimo rendiconto di alcool a 35° C.; e perciò concluse che « la fermentazione « riesce completa se la temperatura varia dai 25 ai 35° C. ». E soggiunse: « Quest'affermazione, che io qui pongo con tutta sicurezza,

« troverà forse chi vorrà opporle recenti esperienze del Müller-
« Türgau, il quale afferma che l' alcool fra i 25 e i 35° C. agisce
« energicamente sul fermento, ed anche in piccola dose basta ad
« arrestarne l' accrescimento e l' attività. Non oso mettere in dubbio
« l' esattezza dei dati forniti da uno sperimentatore quale il Müller-
« Türgau, e tanto meno mi permetto contrapporre alle sue queste
« modeste esperienze, ma credo utile ricordare che da almeno
« quindici anni io sorveglio la fermentazione delle nostre barbere;
« fermentazione che succede in botti di 25 a 50 hl. di capacità e
« che costantemente ho trovato nei recipienti di fermentazione una
« temperatura oscillante fra i 35 e 36° C. senza che la fermenta-
« zione abbia mostrato voler interrompersi od arrestarsi, e che in
« questa regione il barbera, vino austero a tipo asciutto, si spilla
« sempre perfettamente fermentato ».

Questo contrasto a me sembra soltanto apparente. Il Ravizza ha sperimentato in cantina e non in laboratorio, ed ha constatato — come realmente è — che le barbere, come altri vini, fermentano completamente, pure a temperatura elevata durante la fermentazione tumultuosa. Ma la temperatura massima che culmina nella fase più attiva della fermentazione non è la temperatura alla quale si è svolta tutta la fermentazione e tanto meno alla quale s' è iniziata.

Nella cantina la fermentazione si inizierà a 20-22°; a tale temperatura il fermento può ben moltiplicarsi; poi la temperatura sale, può anche toccare i 32-35°, ma ciò avviene quando il fermento si è già prolificato ed è nella massima efficienza numerica e vitale. In laboratorio. invece, gli sperimentatori fanno avvenire la fermentazione a temperature definite, che sono tali fin dall' inizio. La diversità di sperimentazione parmi dunque che spieghi il contrasto.

Influenza della pressione. — La pressione ha influito molto sensibilmente sull' attività della fermentazione, col determinare una minore scomposizione di zucchero.

L' azione inibitrice dell' anidride carbonica sul plasma vivente è un fatto ormai da tempo acquisito alle scienze biologiche. Il Mensio, nella sua monografia su « il Moscato spumante » [1]) cui

rimando il lettore desideroso di ampie e dettagliate notizie sull'argomento, ha raccolto i numerosi, quanto discordanti studi ed opinioni di molti scienziati, alcuni dei quali eminenti (Prand, Delbrück, Foth, Holderer, Koll, Müller-Thurgau [8]), Lindet, Alderhold, Lopriore [9]), Ortloff, Fuchs, Seiss, Cettolini [10])). Esaminando le numerose esperienze eseguite, si può desumere che l'anidride carbonica esplica una duplice azione inibitrice, cioè sulla moltiplicazione del fermento e sulla sua attività. Questo risultato, del resto, è conforme all'azione tossica che esercitano verso il plasma le sostanze cataboliche, provenienti dalla disassimilazione del plasma stesso, o, comunque, dalla sua attività, come l'anidride carbonica stessa e l'urea per gli animali.

Deduzioni pratico-tecniche.

I prodotti che man mano venivano sottoposti all'analisi chimica sono stati degustati. Nessuna differenza notevole è stata riscontrata all'esame organolettico dei prodotti fermentati alla stessa temperatura, confrontati fra loro. Dopo 40 giorni di permanenza nel termostato, ho collocato sulle « pupitres » della cantina le bottiglie tappate, contenenti — come si sa — il vino da spumante. In soli 28 giorni, durante i quali — attenendomi al classico procedimento della Champagne — ho curato personalmente la posizione delle bottiglie e ne ho eseguito lo scotimento, il vino è diventato sufficientemente limpido, e tutto il lievito, e le altre sostanze precipitate, si sono raccolte perfettamente sul tappo. Ne ho eseguito lo sboccamento rispetto al quale i due lieviti si sono appalesati egualmente bene adatti — e, col direttore della Stazione, Prof. Martinotti, e col Dott. Garino-Canina, assistente, ho degustato il vino spumante delle ottó combinazioni.

Abbiamo escluso dal confronto il vino delle bottiglie della cella a 6°, perchè esso — come si rileva dalla tabella II —, durante la permanenza in termostato, non aveva che solo appena appena

iniziata la rifermentazione, che poi ha completata nella cantina, a temperatura alquanto più elevata.

In generale, confrontando fra loro i vini rifermentati alla stessa temperatura, ma con lieviti differenti e fra loro i vini rifermentati a differenti temperature e con lo stesso lievito, non si sono riscontrate all' assaggio grandi differenze. Il vino rifermentato col K è risultato di tinta alquanto meno intensa; il vino rifermentato col P con più spiccato profumo, ricordante l' odore di fermento. Non abbiamo potuto confrontare il comportamento della spuma, perchè le bottiglie, erano state sboccate da troppo poco tempo.

Data la brevità del tempo trascorso dall' imbottigliamento alla degustazione, è naturale il non aver riscontrato differenze molto rimarchevoli. È presumibile, che i varii prodotti posseggano in loro stessi, « in potentia », caratteri differenziali, che poi, in seguito, mercè l' azione del tempo, potranno eventualmente manifestarsi nel sapore, e, sopratutto, nel profumo. Intanto, altre bottiglie sono rimaste sulle « pupitres » della cantina di quest' Istituto, la lavorazione ne sarà ultimata, e, se — come mi auguro — avrò occasione di ritornare a questa Stazione, potrò degustare i varii prodotti, fra un certo tempo, e constatare se — come è attendibile — vi saranno differenze degne di nota nella bontà e nella finezza dei vini.

Conclusioni.

Quanto ho esposto mi consente di concludere che:

1.° a temperatura elevata (20-26° C.) la fermentazione è pronta, sollecita, ma incompleta;

2.° a temperature medie (15-20° C.) la fermentazione avviene meglio che alle alte e alle basse temperature;

3.° la pressione per anidride carbonica esercita un' azione inibitrice sull' attività del lievito;

4.° dei due lieviti studiati, il lievito Kayser si è dimostrato più termofilo e il lievito Pinot più criofilo;

5.° la temperatura più adatta per la rifermentazione dei vini da spumante oscilla tra i 13 e i 16° C.

Inviato dal Ministero per l' Agricoltura presso questa R. Stazione Enologica, per un corso di perfezionamento, nello studio dei vini spumanti, ho avuto agio di eseguire questo lavoro nei laboratorii di zimotecnia e di chimica di quest' Istituto. È per me doveroso ringraziare vivamente il Direttore Prof. Martinotti, per l'ospitalità che gentilmente mi ha offerto durante i sei mesi di permanenza in Asti, e per aver messo a mia disposizione tutti i mezzi di indagini e il materiale occorrente al mio studio.

Asti, R. Stazione Enologica Sperimentale, luglio 1922.

BIBLIOGRAFIA

[1]) F. Scurti e G. Corso, Sul comportamento degli eteri composti nell'invecchiamento dei vini – Le Staz. Sper. Agr. Ital., 1909, Vol. 0LI, pag. 507 e seg.

[2]) C. Mensio - E. Garino-Canina, Origine, quanlità e significato dell' acido lattico in alcuni vini italiani – Le Staz. Sper. Agr. Ital. Vol. XLVII, pag. 397-398, 1914.

E. Garino-Canina, Studio sulla variazione dei principali acidi del succo d' uva durante il processo di maturazione – Annali della R. Accademia d' Agricoltura di Torino, Vol. LVII, pag. 18-21 e 48-49.

[3]) Meissner, Tecknische Betriebskontrolle in Weinfach, pag. 184.

[4]) Wortmann, Handbuch des Weinbau und der Kellerwirthschaft, pag. 114.

[5]) C. Mensio, Enologia (Nuova enciclopedia agraria italiana, pag. 43.

[6]) Ravizza, La temperatura della fermentazione e l'aeramento dei mosti – Annuario della R. Stazione enologica sperimentale di Asti, pag. 56 e seguenti, 1898.

[7] C. Mensio, Il Moscato spumante – Le Staz. Sper. Agr. Ital., Vol. XLIII.

[8]) Müller-Thurgau, Bericht über d. Verhandlung des D. Weinbau-Kongresses in Trier 1889, pag. 80, Mains 1890.

[9]) Lopriore, Ueber die Einwirkung des Kohlensäure auf des Protoplasma der lebenden Pflanzenzelle – Prigsheim 's Jahrbücher f. wissensch. Botanik, Vol. XXVIII, pag. 531-626.

[10]) Sante Cettolini, Malattie, alterazioni e difetti dei vini, pag. 310 e seguenti, Hoepli, Milano 1908.

Libri consultati:

E. Duclaux, Traité de microbiologie, Tomo III, Paris 1900.

G. De Rossi, Microbiologia – Società Tipografica Editrice Torinese.

E. Kayser, Microbiologia agricola – Bailliere et fils, Paris 1914.

P. Von Babo - C. Mach, Handbuch des Weinbau und der Kellerwirtschaft. 5. Auslage, Berlino 1920.

TABELLA I.

Analisi del vino ottenuto dalla fermentazione del mosto "Favorita".

Fermento	Temperatura	Alcool %	Estratto ‰	Zuccheri ‰	Acidità totale (acido tartarico) ‰	Acido tartarico ‰	Acido succinico ‰	Acido lattico ‰	Acido acetico ‰	Glicerina ‰	Eteri volatili (etere etilacetico) ‰	Peso del fermento ‰	NOTE
K (1)	26°	9,60	25,90	8,40	5,10	4,20	0,41	0,75	0,58	4,40	0,50	1,80	(1) K = fermento Kaiser.
P (2)	26°	10,20	25,10	8,00	5,10	4,15	0,42	0,75	0,57	4,40	0,40	1,70	(2) P = fermento Pinot.
K	16°	10,70	21,20	3,90	5,00	4,10	0,55	0,85	0,52	4,80	0,36	1,50	
P	16°	10,90	17,30	—	4,95	4,10	0,55	0,80	0,55	4,70	0,25	1.50	
K	11°	10,60	18,20	tracce	4,85	4,05	0,45	0,75	0,50	4,70	0,29	1,40	
P	11°	10,70	18,20	tracce	4,85	4,05	0,45	0,75	0,50	4,60	0,23	1,45	
K	6°	5,10	110,50	93,00	4,90	4,20	0,38	0,65	0,24	3,00	0,21	1,20	
P	6°	6,80	82,50	65,00	4,90	4,20	0,38	0,60	0,26	3,10	0,21	1,15	
Mosto originario		—	—	178,00	5,00	4,50	—	—	0,18	—	—	—	

TABELLA II.

Analisi dei prodotti della rifermentazione del vino da spumante.

Fermento	Temperatura	Pressiane (1)	Alcool %	Estratto ‰	Zuccheri ‰	Acidità totale (acido tartarico) %	Acido tartarico ‰	Acido succinico ‰	Acido lattico ‰	Acido acetico ‰	Glicerina ‰	Eteri volatili (etere etilacetico) ‰	NOTE
K (2)	26°	ord. (4)	10,85	33,50	12,40	6,00	1,90	0,60	0,80	1,00	5,40	0,38	
K	26°	3,0	10,35	41,35	20,40	5,90	1,80	0,55	0,80	1,05	5,20	0,36	
P (3)	26°	ord.	10,75	33,40	12,50	5,70	1,90	0,60	0,80	1,00	5,50	0,34	
P	26°	2,9	10,30	42,60	21,50	5,60	1,80	0,60	0 75	1,05	5,10	0,32	
K	16°	ord.	11,50	22,50	1,40	5,50	1,90	0,70	0,85	0,90	5,80	0,36	
K	16°	3,8	11,00	31,35	10,40	5,30	1,90	0,70	0,85	1,05	5,70	0,32	
P	16°	ord.	11,60	20,90	—	5,50	1,80	0,72	0,85	1,00	5,80	0,29	
P	16°	3,9	11,15	27,55	6,60	5,40	1,90	0,71	0,90	1,05	5,70	0,29	
K	11°	ord.	11,40	24,35	3,40	5,60	1,90	0,61	0,75	0,97	5,50	0,25	
K	11°	3,3	10,60	37,30	16,40	5,60	1,90	0,62	0,75	1,00	5,60	0,22	
P	11°	ord.	11,40	24,30	3,40	5,60	1,90	0,62	0,70	1,05	5,60	0,22	
P	11°	3,4	10,65	34,50	15,60	5,60	1,90	0,62	0,70	1,05	5,40	0,20	
K	6°	ord.	10,10	46,90	25,90	5,40	1,80	0,51	0,70	0,90	5,10	0,22	
K	6°	0,6	10,05	47,00	26,10	5,50	1,90	0,51	0,70	1,00	5,10	0,21	
P	6°	ord.	10,10	46,80	25,90	5,50	1,95	0,51	0,70	1,10	5,10	0,21	
P	6°	0,6	10,05	47,00	25,10	5,40	1,95	0,51	0,65	1,10	5,10	0,20	
Vino originario			10,00	47,50	25,50	6,10	2,10	0,50	0,65	1,17	5,10	0,20	

(1) Delle bottiglie è indicata la pressione misurata all' afrometro.

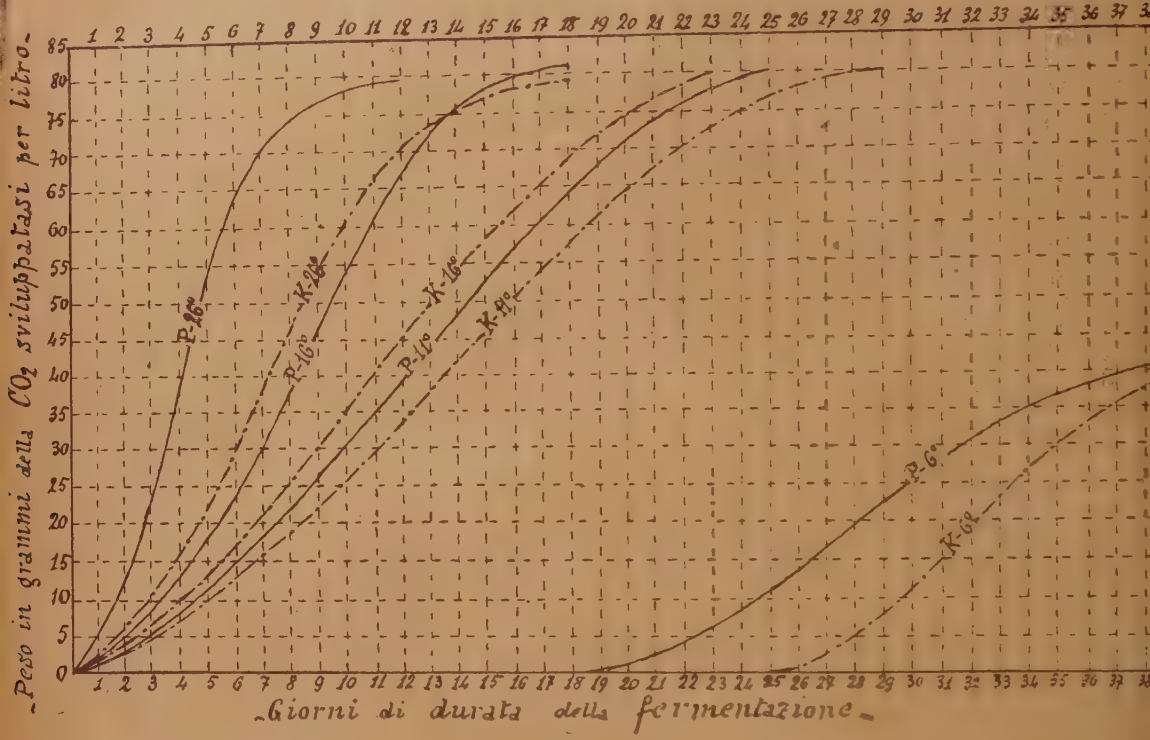
(2) K = fermento Kayser.

(3) P = Fermento Pinot.

(4) Pressione delle bottiglie chiuse ad acido solforico.

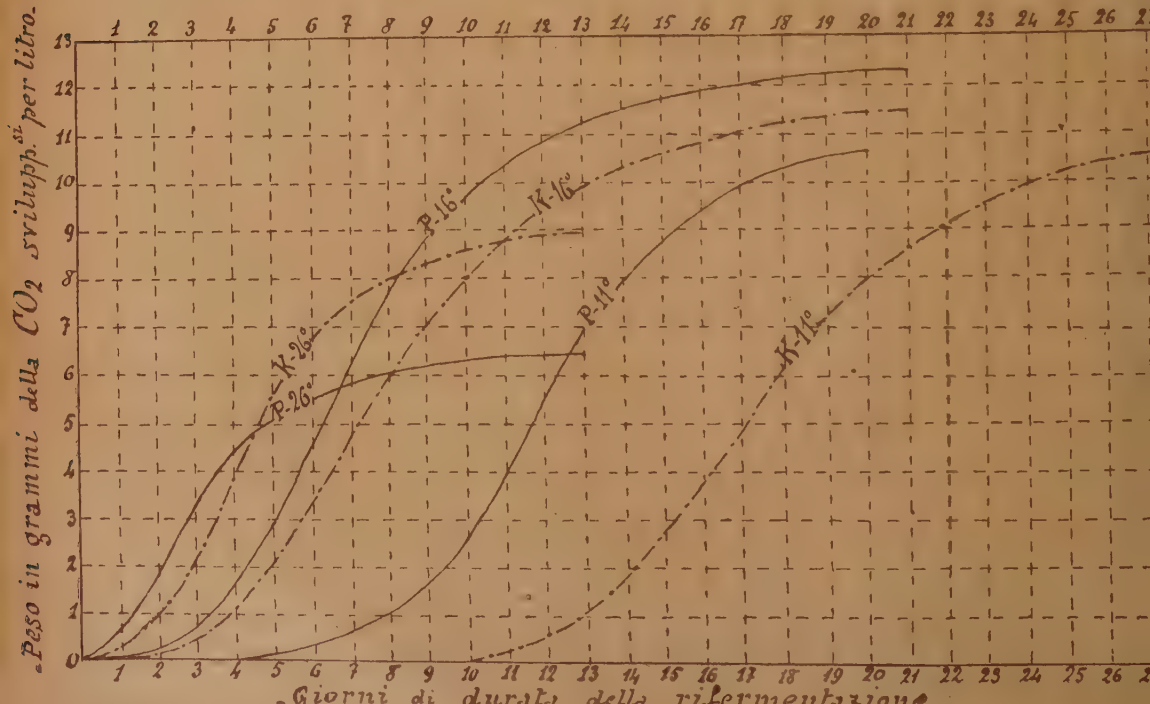
-Diagramma I-

-Andamento della fermentazione del mosto "Favorita"-



-Diagramma II-

-Andamento della rifermentazione del vino da spumante-



G. DROGOUL

Sul processo di panificazione secondo il metodo proposto da E. Monti

Gli elementi cruscali della farina nella preparazione del pane.

Le deficenza di frumento verificatasi durante la recente guerra indusse molti chimici a studiare il modo di aumentare il rendimento in farina, utilizzando nella panificazione una parte dei tegumenti della cariosside che formano la crusca. L' introduzione nel pane di detti tegumenti investe una questione delicata che merita di essere illustrata con opportune considerazioni. Ed invero la presenza di elementi cruscali sembrerebbe a prima vista vantaggiosa nei riguardi dell' alimentazione, perchè nei tegumenti del seme sono contenuti molti elementi nutritivi. Nella crusca infatti la percentuale delle sostanze azotate è più elevata che nell' albume, perchè alle parti del pericarpo aderisce lo strato di cellule aleuroniche, le quali contengono l' aleurone, sostanza ricca di azoto e probabilmente miscuglio di diverse sostanze azotate. Mentre la parte interna o albume contiene in media 11,90 % di sostanze azotate, lo stato periferico ne contiene fino al 18,75 %. Ugualmente nello strato periferico aumenta la quantità delle sostanze grasse e delle sostanze minerali. Nell' albume si ha infatti un contenuto medio di 1,40 % per le sostanze grasse e 0,80 % per le ceneri; negli strati periferici le dette sostanze salgono rispettivamente a 5,60 % e 4,68 %. E poichè tanto le sostanze azotate che i grassi partecipano attivamente ai fenomeni di nutrizione, un aumento della loro percentuale nel pane ne accrescerebbe notevolmente il potere nutritivo. Si aggiunga che, ri-

guardo alle sostanze minerali, è generalmente ammesso che esse esplicano benefici effetti sulla dentatura, tanto che qualcuno attribuisce alla loro deficenza nel pane bianco la causa precipua delle carie dentarie.

Inoltre nella crusca sono contenute le vitamine, sostanze analoghe agli alcaloidi e che, in seguito a svariate esperienze fisiologiche, si sono dimostrate indispensabili per il normale svolgimento dei processi vitali. La loro deficenza cagiona speciali malattie che vanno sotto il nome di avitaminosi. Intorno alla loro composizione chimica poco si sa di preciso; dapprima non si ritenevano azotate, ora invece appare accertato che contengono azoto e che sono da considerarsi come derivati idrossipiridinici.

Nello strato periferico è anche maggiore il contenuto di composti fosforati organici; in media la crusca contiene una percentuale di P_2O_5 oscillante tra 3,32 e 1,63 %, mentre la farina aderente alla crusca ne contiene 0,75 - 0,50 % e la farina abburattata al 75 %, quantità variabili da 0,43 e 0,32 %, differenze notevoli se si considera la piccola quantità in cui queste sostanze son contenute nel frumento.

Per quanto riguarda il valore dei composti fosforati organici, forse ancor oggi inadeguatamente apprezzato, basta ricordare che essi sono contenuti in tutte le parti del corpo animale che esercitano le funzioni più delicate della vita.

Inoltre sta il fatto che il fosforo in combinazione organica, rende l' organismo più atto ad assimilare contemporaneamente l' azoto ed accresce l' energia di varii fermenti.

È stato infine constatato che quando mancano i composti fosforati, l' organismo si predispone a numerose malattie ed a deperimento e che giunge ad assimilare il fosforo inorganico a spese del proprio scheletro. Il fosforo, nella proporzione di circa l' 80 % del fosforo totale, è contenuto nel frumento sotto forma di « Fitina », che probabilmente è un sale di potassio e calcio o potassio e magnesio dell' acido ossimetilendifosforico. La fitina viene completamente assimilata, essendo molto solubile nell' acido

cloridrico diluito (0,2 %) e quindi anche nel succo gastrico che contiene quest' acido nella proporzione di 0,17 % circa.

Da tutto questo risulta che colla separazione della crusca a mezzo dell' abburattamento vengono sottratti alla farina molti elementi utilissimi; vengono quasi totalmente eliminati lo strato di cellule aleuroniche e le vitamine che non sono diffuse in tutto il seme, ma sono concentrate nel pericarpo.

In pratica però i vantaggi apportati dall' introduzione delle sostanze nutritive della crusca, sono resi sterili da altri fattori. È generalmente noto che il pane che si ottiene coll' abburattamento delle farine ad una percentuale superiore all' 80 % di resa riesce pesante, scuro, difficile a digerirsi, specialmente per gli organismi che non ne sono abituati all' uso.

Esperienze fisiologiche condotte prima da Rubner, in seguito da Wood e Merril riguardo alla nutrizione con pani di frumento a diversi gradi di abburattamento, hanno dimostrato che il pane è tanto meno assimilabile quanto più è ricco di tegumenti cruscali. I suddetti sperimentatori hanno attribuito la poca digeribilità delle farine integrali alla irritazione che la parete cellulosica di queste provoca sulla membrana intestinale, per cui viene accelerato il passaggio del cibo nell' intestino; un ufficio importante in questo fenomeno pare abbia la cerealina, che secondo alcuni solubilizzerebbe sia l' amido che il glutine, il quale perderebbe la sua elasticità.

Altre esperienze inoltre hanno accertato che il pane contenente crusca, quantunque abbia una percentuale più elevata di sostanze azotate, fornisce al corpo, a parità di peso, una quantità di proteina minore di quella apportata dal pane preparato con farina bianca.

Altro inconveniente, sebbene di minore entità, che si verifica, è la colorazione scura che assume il pane per cui il prodotto riesce dotato di poca appetibilità; anzi, per ovviare ad un tale inconveniente, sono stati sperimentati varii metodi d' imbianchimento artificiale delle farine, con risultati però poco soddisfacenti.

Il processo Monti per la preparazione del pane.

Il nuovo processo ideato dal Prof. Monti tende a fare utilizzare nel massimo grado gli elementi dei tegumenti del seme ovviando contemporaneamente agli inconvenienti presentati nella suaccennata inclusione.

Il metodo suddetto differisce sostanzialmente dai metodi di panificazione comunemente impiegati per il fatto che il pane viene confezionato preparando separatamente la mollica e la crosta con farine di diversa composizione. Per la mollica si adopera farina abburattata al 75 % e per la crosta il cruschello rimacinato opportunamente e sottoposto all' azione di sostanze enzimatiche o di acidi organici o minerali.

Per la preparazione del pane con sistema Monti il frumento può essere macinato con qualunque sistema, però, se si fa uso dei molini comuni o palmenti, si debbono separare completamente la crusca e il cruschello, ciò che importa, a seconda della qualità di frumento e della grossezza dei chicchi, l' abburattamento al 70-80 %, e in media al 75 % di resa. Il cruschello separato dopo dissecamento, se necessario, viene rimacinato ed abburattato collo stesso velo finissimo che s' impiega per la farina fiore in modo da ridurlo in polvere impalpabile. A seconda la qualità di frumento e il grado di secchezza del cruschello si separano dal 15 al 20 % di rimacina, e dal 5 al 10 % di tegumenti fibrosi costituiti prevalentemente da cellulosa più o meno lignificata.

Nel caso che si faccia uso di molini a cilindri sistema ungherese si impiega nella panificazione la farina che si ricava dagli sportelli n. 0-5 *) e la farinetta che si può estrarre dalle bocche n. 6-7-8 fino a un rendimento complessivo del 90 % circa.

---

*) Giova ricordare che i grandi mulini a cilindro sistema ungherese prima della guerra estraevano la farina da 9 bocche. Da ciascuna di queste usciva una farina di qualità diversa, cioè tanto meno bianca quanto più volte era

Sul cruschello rimacinato si fanno agire gli enzimi o gli acidi facendo uso preferibilmente di succo d'uva e di siero di latte acido all'1-2 % di acidità. Questi prodotti possono anche essere sostituiti da succhi di frutta in istato di incipiente fermentazione, acidulati coll'1 % circa di acido lattico, tartarico, acetico, cloridrico od altro acido minerale che completamente si decomponga o si volatilizzi durante la cottura del pane. In mancanza si può anche impiegare semplicemente acqua acidulata con acido tartarico o cloridrico; in questo caso però la fragranza è meno accentuata, tuttavia il pane riesce ugualmente buono.

Nella preparazione delle pagnotte il Prof. Monti impiega due metodi un pò diversi l'uno dall'altro; col primo sistema che si potrebbe chiamare metodo per stratificazione, la farina al 75 % viene impastata nel modo comunemente seguito dai fornai e poi fatta lievitare con lievito naturale o articiale. La pasta lievitata viene rimescolata di nuovo, preferibilmente a macchina e divisa in pagnottine del peso di 50-100 grammi. Le pagnottine si arrotolano quindi fra le mani per conferire loro la forma di un bodino lungo da 8 a 15 cm. a seconda della quantità di pasta impiegata. Le forme

---

passata attraverso coppie di cilindri gradualmente più avvicinati ed a grana più fina. Dalle bocche n. 0-1-2-3 si estraeva la cosidetta semola o farina bianchissima, impiegata per la confezione del pane di lusso; dalle bocche 4-5 con un rendimento di circa il 50 % si estraeva il cosidetto macinafato bianco usufruito nella preparazione del pane comune; dai n. 6 7 una farina di qualità inferiore che generalmente veniva panificata commista ad altri cereali, dal n. 8 infine si otteneva il cruschello o roggiolo abitualmente non impiegato nella panificazione. Dopo la separazione del cruschello non rimaneva più che il 6-10 % di elementi cruscali o crusca grossa difficilissima a macinarsi senza previa essiccazione e lieve torrefazione.

Allo scopo di aumentare la resa di abburattamento venne durante la guerra prescritto dal Governo di chiudere gli sportelli n. 0-1-2-3-4-5 e ricavare dal n. 6 una farina abburattata all'80 % circa; successivamente fu prescritto di ricavare dal n. 8 una farina al 90 %, ma, constatata la qualità pessima di pane che si otteneva, il decreto venne modificato in modo da ottenere dal n. 7 una farina corrispondente ad una resa dell'85 % cisca.

così preparate vengono introdotte nella soluzione acida dei fermenti e arrotolate nella farinetta, che in tal modo aderisce alla superficie umida, senza mescolarsi alla rimanente pasta; se è necessarto, le pagnotte si inumidiscono nuovamente col liquido acido e si arrotolano di nuovo nella farinetta fino a farne aderire il 15-20 % in peso. I panini quindi si introducono nella cosidetta stufa o camera calda posta nella parte superiore o laterale del forno, dove si lasciano per circa un' ora. Infine s' infornano, si cuociono a temperatura non troppo elevata finchè la superficie esterna del pane assuma una colorazione dorata e l' odore caratteristico delle cellule aleuroniche disintegrate.

Questo metodo di preparazione fornisce buoni risultati solo allorquando viene applicato nella preparazione di pani molto piccoli (40-60 gr.); per i pani più grossi presenta l' inconveniente che una piccola percentuale di farinetta (circa l' 1-2 %) si stacca e brucia sulla platea del forno. Per evitare questo inconveniente il Prof. Monti ha studiato un secondo processo che si può chiamare per rimescolamento. Secondo questo metodo la pasta viene preparata nel modo sopradescritto, con farina fiore addizionata del 2 % circa di siero di latte acido e fatta lievitare; al momento di procedere alla formazione dei panini si aggiunge circa il 10 % di cruschello rimacinato fatto fermentare a parte con siero di latte acido, succo d' uva o siero di latte addizionato di acido tartarico al 15 ‰, rimescolando il tutto energicamente coll' impastatrice. La pasta si passa allora alla macchina per dividerla ed i panini modellati come prima sono bagnati nella soluzione e avvoltolati nella farinetta come è stato eseguito nel primo caso: per la formazione di questo strato superficiale s' impiega, in questo secondo processo, circa il 10 % del peso del pane.

In virtù di tale tecnica la crusca subisce nella panificazione e nella cottura sostanziali modificazioni fisiche e chimiche, la cui delucidazione costituisce lo scopo del presente lavoro.

Chimica della crusca.

La crusca di frumento risulta da un complesso di sostanze in parte ternarie e in parte contenenti anche azoto. Astrazion fatta dalle ultime che secondo le esperienze di Weimur sarebbero relativamente digeribili, le rimanenti constano, essenzialmente, di cellulosa legata in combinazioni più o meno complesse con altri idrati di carbonio, o come ordinariamente dicesi lignificata.

La chimica dei composti legnosi non è ancora stata completamente chiarita; tuttavia dalle numerose ricerche di cui sono stati oggetto e delle quali si trovano larghi riassunti in recenti pubblicazioni [1]) risulta che le membrane lignificate si scindono facilmente per azione degli acidi e degli alcali. Si liberano allora, accanto a materie tanniche, aromatiche ecc., varie sostanze di natura zuccherina, mentre resta indietro un residuo insolubile costituito da cellulosa più o meno pura. Questi risultati hanno indotto ad ammettere che detti composti sono costituiti da tre complessi essenziali:

a) Cellulose vere

b) Emicellulose

c) Sostanze incrostanti.

Chimicamente parlando le cellulose vere sono polianidridi del glucosio, resistenti all' azione degli alcali e degli acidi diluiti; le emicellulose sono polianidridi di zuccheri diversi dal glucosio, e precisamente del mannosio, galattosio, levulosio, arabinosio, xilosio ecc., poco resistenti all' azione degli acidi e alcali diluiti; delle sostanze incrostanti alcune sono di natura tannica, altre presentano carattere acido. Secondo i concetti oggi dominanti i primi due gruppi di sostanze sarebbero uniti fra loro in legame etereo e sui prodotti che ne risultano sarebbero addossate le sostanze incrostanti. Dalle emicellulose contenute nella crusca di frumento Schulze

---

[1]) Cfr. F. Scurti e G. Morbelli, Sull' impiego delle materie legnose per l'alimentazione del bestiame – Le Staz. Sper. Agr. Ital., Vol. LII, pag. 240, 1919.

riuscì, dopo idrolisi, ad isolare dei cristalli tabulari che presentavano le proprietà dell' arabinosio e dello xilosio, da cui dedusse che essi sono costituite da arabanoxilani.

Per quel che riguarda le proprietà fisiologiche di questi composti le numerose esperienze hanno portato alla conclusione che la cellulosa è tanto meno digeribile quanto più essa è legata in combinazioni complesse, mentre liberata dalla emicellulosa e dalle sostanze incrostanti cioè isolata e pura è facilmente assimilabile e dal punto di vista fisiologico paragonabile all' amido.

Ma anche le emicellulose, fino a che non si sono legate alla cellulosa in complessi ligninici sono abbastanza bene assimilabili ed infatti in quelle condizioni essi sono facilmente solubili negli acidi diluiti e sono attaccate facilmente dagli enzimi.

In conclusione dalle ricerche fin oggi eseguite risulta che mentre i complessi ligninici che non hanno subito alcuna azione di acidi e di alcali sono poco o nulla digeriti, i loro prodotti di scissione sono facilmente assimilati dagli organismi animali.

PARTE SPERIMENTALE.

Le esperienze, di cui riferiamo nella presente nota, sono state eseguite con una farina al 75 % e un cruschello preparato dal Mulino Baertsch di Bergamo secondo le indicazioni dello stesso Monti. Con tale materiale noi abbiamo confezionato delle pagnotte seguendo nella tecnica le norme del Monti. Interessando però in particolar modo di delucidare le trasformazioni che avvengono nella crosta, abbiamo pensato di tenere questo strato distinto dalla mollica, ed a tale scopo abbiamo sostituito all' interno della pagnotta forme di legno, sulle quali il cruschello preparato veniva disteso in strati sottili.

In questo modo abbiamo cercato di avvicinarci quanto più era possibile alle condizioni di cottura e di confezione del pane preparato col metodo Monti.

Per la preparazione delle forme furono sperimentate tre qualità di legno e precisamente pioppo, castagno e larice. Essendosi dimostrato più appropriato il legno di pioppo furono confezionate delle forme di quel legno della grossezza di una pagnotta che vennero prima dell' uso fatte bollire in soluzione debolmente alcalina allo scopo di asportare tutti i composti solubili che avrebbero potuto influire sui risultati analitici.

Per uniformarci sempre più al processo adottato dal Monti si è dapprima provato ad immergere la forma legnosa nella soluzione in esame, avvoltolandola poscia nel cruschello; ma non essendo stato possibile in queste condizioni di farne aderire uniformemente delle quantità pesate, si è dovuto ricorrere invece alla preparazione di una pasta trattando questo cruschello con varie soluzioni.

Le proporzioni in cui furono adoperati cruschello e soluzioni furono sempre:

2 parti di cruschello
1 parte di soluzione.

Si sperimentarono soluzioni contenenti acidi organici, acidi inorganici e fermenti solubili; e precisamente soluzioni al 5 % e al 10 % di siero di latte acido e di succo d' uva e soluzioni contenenti acido tartarico, lattico, cloridrico rispettivamente all' 1 % e al 2 %. Come controllo fu preparata anche una pasta trattando semplicemente il cruschello con acqua.

I prodotti impiegati segnavano all' analisi le seguenti costanti:

Siero di latte acidità = 0.60 % (espresso in acido lattico)
Succo d' uva - densità a 15° = 1.1396
acidità = 11.14 ‰ (espresso in acido tartarico)
zuccheri riduttori = 750 ‰

Non si riuscì ad esaminare la pasta preparata colla soluzione di acido cloridrico al 2 % perchè quest' acido in quella proporzione esercita un' azione troppo energica sul cruschello, per cui la pasta risulta indurita e alla cottura, specialmente, si comporta in modo anormale.

La pasta in tal modo preparata fu poi lasciata per un' ora a 25°-35° perchè potesse subire l' azione dei fermenti e degli acidi; trascorso questo periodo di tempo fu ridotto in foglio sottile e con questo fu ricoperta completamente la forma legnosa. Per evitare che la pasta aderisse troppo strettamente al legno fu impiegato altro cruschello nella proporzione di 8-9 gr. per ogni 50-60 gr. di pasta.

Le forme così preparate furono introdotte nel forno contemporaneamente al pane ed ivi mantenute fino a cottura normale (l' operazione richiese dai 25 ai 35 minuti) quindi furono sfornate e pestate nel mortaio. Sui prodotti così ottenuti, seccati in stufa ad acqua furono eseguite osservazioni microscopiche e ricerche chimiche.

Diremo partitamente delle une e delle altre.

A) **Osservazioni microscopiche e microchimiche** *).

Per queste osservazioni vennero esaminati il cruschello naturale, la crosta polverizzata ottenuta col cruschello trattato con acido cloridrico e la crosta polverizzata ottenuta col cruschello trattato con acqua pura.

Un esame preliminare del cruschello naturale rivelò ch' esso era prevalentemente formato dai tegumenti del seme e cioè dai frammenti della membrana jalina, della membrana bruna e dello strato a cellule aleuroniche.

* * *

Esaminando invece la pagnotta, preparata nel modo precedentemente indicato, o più esattamente la crosta polverizzata, ottenuta col cruschello preventivamente trattato con acido cloridrico, si è potuto constatare che i frammenti della crosta medesima erano istologicamente alterati, tanto da rendere difficile la distinzione delle

*) Queste osservazioni furono fatte dal Prof. G. L. Pavarino, al quale esprimo i miei ringraziamenti.

parti provenienti dal pericarpo e dal seme. Solo e parzialmente avevano conservato la loro forma i granuli d' amido.

Infine la crosta preparata con cruschello preventivamente trattato con acqua pura, risultò composta di frammenti istologicamente meno alterati.

Sui tre prodotti venne sperimentata l' azione del reattivo di Vétillard e del cloro-joduro di zinco i quali si comportarono nel modo seguente:

Reattivo di Vétillard. – Con questo reattivo nel cruschello naturale si colorarono in giallo scuro i rari frammenti del pericarpo ed in giallo chiaro i tegumenti del seme, fra cui le cellule trasversali e le pareti delle cellule aleuroniche. Le cellule dell' amido avevano le pareti colorate in azzurro chiaro. In complesso predominava il colore giallo caratteristico della lignocellulosa.

Nella crosta trattata con acido cloridrico, i frammenti apparvero colorati in azzurro ed in azzurro violaceo. Solo in via eccezionale qualche piccolo frammento conservò il colore giallo. Nel campo del microscopio era predominante decisamente il colore azzurro, indicante la presenza della cellulosa libera.

Nella crosta trattata con acqua pura un gran numero di frammenti si colorò in azzurro e spesso in azzurro violaceo. Però un certo numero di frammenti si distinse per il colore giallo centrale sul fondo azzurro periferico. E qualche frammento restò completamente di color giallo. Tuttavia prevaleva il colore azzurro violaceo, che stava ad attestare la scissione, sia pure incompleta, della lignocellulosa.

Cloro-joduro di zinco. — Con questo reattivo nel cruschello naturale, i frammenti assunsero generalmente un color giallo più o meno scuro e restarono colorate in giallo anche le pareti delle cellule aleuroniche.

Nella crosta preparata con cruschello preventivamente trattato con acido cloridrico, i frammenti presero una colorazione azzurro violacea. Solo in via eccezionale conservò la colorazione gialla qualche cellula sclerosa del pericarpo.

Infine nella crosta preparata con cruschello preventivamente trattato con acqua pura, i frammenti si colorarono parzialmente in azzurro violaceo; ma parecchi rimasero colorati in giallo nella zona centrale. Alcuni frammenti si distinsero per la completa colorazione gialla. Come si vede i risultati concordano con quelli del reattivo precedente.

*
* *

Le alterazioni riscontrate sono effetto non solo degli acidi e degli enzimi, ma anche della temperatura. Ed infatti una crosta ottenuta con cruschello preventivamente trattato con acido cloridrico, e messo in stufa a 100°, venne sottoposto all' esame microscopico e all' azione degli stessi reattivi. I frammenti, non più alterati istologicamente, si sono colorati quasi tutti, ad accezione dell' amido, in giallo più o meno scuro. E col cloro-joduro di zinco i frammenti restarono pure colorati in giallo più o meno scuro.

Evidentemente all' azione dell' acido è mancata quella integrante dell' alta temperatura del forno.

B) **Ricerche chimiche**.

Le ricerche chimiche comprendono una parte generica che riflette le composizioni immediate dei diversi prodotti ed una parte specifica che riflette i prodotti di demolizione che si formano nell' azione degli acidi e degli enzimi.

Nelle croste ottenute dopo i trattamenti suddetti furono determinate la parte solubile e la parte insolubile. A questo scopo 15 gr. di sostanza furono trattati con acqua in pallone tarato da 500 cc.; dopo riposo di qualche ora il liquido fu decantato e filtrato e in esso furono dosati azoto, zuccheri riduttori, quantitativo di sostanze estrattive; la parte insolubile fu lavata ulteriormente con altri 250 cc. di acqua, seccata in stufa e polverizzata nel mortaio. In questo residuo insolubile furono dosati azoto, cellulosa, ceneri.

I risultati che si ottennero sono riportati nelle tabelle seguenti:

Parte solubile.

	Parte solubile %	Parte insolubile %	Ceneri %	Proteina (N × 6.25) %
Pane trattato con acqua	12,05	87,94	1,73	1,87
» » » acido tartar. 1 %	13,53	86,47	2,02	2,19
» » » » » 2 »	13,84	86,16	2,10	2,62
» » » » lattico 1 »	13,02	86,98	2,07	2,19
» » » » » 2 »	13,68	86,32	2,24	2,46
» » » » clorid. 1 »	14,04	85,96	2,26	2,25
» » » latte acido 5 »	12,59	87,41	1,82	2,19
» » » » » 10 »	13,07	86,93	1,74	2,00
» » » succo d'uva 5 »	14,56	85,54	1,92	2,02
» » » » » 10 »	13,64	86,36	1,74	2,06

Parte insolubile.

	Proteina (N × 6,25) %	Ceneri %	Cellulosa %
Pane trattato con acqua	11,64	0,65	1,74
» » » acido tartarico 1 %	11,28	0,54	1,68
» » » » » 2 »	11,06	0,49	1,80
» » » » lattico 1 »	11,37	0,53	1,91
» » » » » 2 »	10,94	0,55	1,70
» » » » cloridrico 1 »	11,44	0,56	1,64
» » » latte acido 5 »	11,06	0,58	1,90
» » » » » 10 »	11,37	0,61	1,96
» » » succo d'uva 5 »	11,06	0,62	1,75
» » » » » 11 »	11,51	0,68	1,94

Confrontando ora i risultati ottenuti si nota, per le croste addizionate di acidi e di fermenti, relativamente alla crosta trattata con acqua pura, un aumento nella proteina solubile; questo aumento però è piccolo riferendosi nel dosaggio all' azoto che è uguale alla $\frac{\text{proteina}}{6.25}$. Di maggior entità è l' aumento che subisce la quantità di sostanza solubile totale; infatti, mentre la crosta trattata con acqua pura aveva 12,06 % di sostanza solubile, per l' acido cloridrico si ottenne invece 14,04 % e per il succo d' uva 14,56 % *).

*) La parte solubile fu determinata evaporando a bagno maria e seccando in stufa ad acqua una parte aliquota dell' estratto acquoso delle singole croste in capsula di platino tarata.

Esame delle materie solubilizzate dagli acidi e dai fermenti.

Una volta accertato che gli acidi ed i fermenti agiscono sulla crusca idrolizzando e solubilizzando le materie semi-legnose che essa contiene, furono preparate paste nel modo sopra descritto trattando la farinetta con acqua e con soluzione di acido cloridrico all' 1 %. Si scelse l' acido cloridrico perchè dimostrò un' azione più pronta ed energica ed inoltre con esso si evitò d' introdurre nel materiale d' analisi sostanza organica, causa di complicazione nello studio.

Per operare il più che fosse possibile nelle medesime condizioni, specialmente per quel che riguarda la cottura, le operazioni di panificazione furono eseguite contemporaneamente, tanto per l' acqua quanto per la soluzione acida, ed in varie volte in modo da preparare un campione, media di diverse operazioni.

Le croste pestate nel mortaio, seccate in stufa, furono trattate con acqua; l' estratto acquoso ottenuto venne concentrato a piccolo volume, filtrato e trattato con alcool a 95° %.

In entrambi i casi si formò un precipitato bianco, leggero, voluminoso, ma in quantità manifestamente più abbondante nel pane proveniente dalla pasta addizionata di acido cloridrico. Il precipitato, dopo decantazione del liquido sovrastante, fu filtrato attraverso a un filtro di alundum, lavato con soluzione alcoolica di ugual concentrazione, seccato in stufa ed acqua e pesato. Dal pane trattato con acido cloridrico furono isolati gr. 4,58 % di questo precipitato, mentre dal pane trattato con acqua sola se ne ottennero gr. 2,90 %.

I due prodotti nulla hanno di diverso nei caratteri fisici se si eccettua una marcata attitudine del precipitato proveniente dal pane addizionato con acido cloridrico ad appiccicarsi e ad aderire alle pareti del recipiente.

I precipitati lavati con alcool al 75 % e seccati fornirono entrambi una massa giallo bruna di aspetto corneo. Essa venne

polverizzata e poscia seccata a 100° prima di essere sottoposta ai vari saggi.

Determinando l'azoto col metodo Kjeldahl si ottenne per il

pane trattato con acqua 5,62 % di sostanza azotata
» addizionato di HCl 4,37 % » » »

Per caratterizzare la natura di questo composto se ne effettuò l'idrolisi e si dosarono gli zuccheri riduttori mediante il liquido di Fehling nel solito modo.

In tutte le prove gr. 0,5 della sostanza in esame furono trattate con acido cloridrico in palloncino da 50 cc. a bagno maria impiegando 10 cc. di HCl — densità 1,125 — e prolungando il riscaldamento per un'ora.

I risultati ottenuti furono i seguenti:

Crosta trattata con H_2O = 89,6 %
» » » HCl = 78,2 %

Come si vede, entrambi i precipitati sono di natura emicellulosica.

Conclusione.

Dalle ricerche surriferite risulta che l'azione combinata degli enzimi e degli acidi induce sulla lignocellulosa del cruschello modificazioni permanenti svelabili con reazioni microchimiche.

In armonia con questo risultato, le ricerche chimiche dimostrano che nei cruschelli che hanno subito l'azione degli acidi e degli enzimi avviene una scissione della materia lignificata con formazione di cellulosa libera ed emicellulosa, per modo che le materie indigeribili in tutto od in parte scompaiono cedendo il posto a idrati di carbonio più semplici e facilmente attaccabili dai succhi digestivi dello stomaco.

In conseguenza di tali fenomeni la lavorazione delle farine col processo Monti rappresenta un sistema razionale di panificazione, che permette di preparare del pane eccellente per sapore e digeribilità con farina abburattata fino al 90 % di resa.

Torino R. Stazione Chimico Agraria, giugno 1922.

M. BRESAOLA

Note di cerealicoltura

Prove culturali su alcune varietà e razze di frumento, di avena e di mais

Si può affermare che in questi ultimi tempi la sperimentazione agraria ha avuto di mira, in modo speciale, l'aumento della produzione dei cereali. Non pochi sperimentatori si sono dati alla ricerca delle varietà più adatte al rispettivo territorio d'azione. Principalmente le nuove razze del Todaro e dello Strampelli, fornirono abbondante materiale agli studiosi che miravano a stabilirne il diverso valore agrario nei differenti ambienti.

Non fa meraviglia se in quasi tutte le regioni ferve ancora il lavoro fra incertezze e contraddizioni. Lo stabilire quali varietà o razze meglio convengano ad una data zona, non può essere frutto di affrettate ricerche, troppe essendo le cause perturbatrici che infirmano spesso i risultati delle prove di confronto.

Il prodotto finale sintetizza il valore agrario di una varietà, ma se nelle più alte espressioni ne è l'indice della potenzialità produttiva, non sempre vale a determinarne il valore relativo. Nè può essere opera della comune agricoltura vagliare le cause che influiscono in vario senso sulla produzione. Ecco perchè è necessario che queste prove di confronto siano limitate alla ristretta azione sperimentale.

Non è ad approvarsi che le nuove razze affluiscano disordinatamente alle nostre campagne. Avremo spesso, da parte degli agricoltori, giudizi affrettati, esaltazioni od ostracismi ingiustificati, a tutto danno della produzione.

L' introduzione nella grande cultura di una nuova razza, sarà indubbiamente arrischiata, e talvolta dannosa, se questa, nella nuova zona, non avrà dato sicura prova di produttività superiore a quella media delle varietà locali. Se è bene stimolare l' agricoltore ad accogliere favorevolmente quelle varietà o razze che tale superiorità hanno dimostrato, altrettanto è doveroso metterlo in guardia contro i facili entusiasmi.

* * *

È mio compito riferire i risultati di alcune prove di confronto condotte nel territorio lodigiano nelle annate 1919-1920, 1920-1921 e 1921-1922 su frumenti, avene e mais, e illustrare alcuni rilievi fatti contemporaneamente sulla cerealicoltura locale.

L' annata 1919 - 1920, alla quale tali rilievi si riferiscono, è stata, per la produzione del frumento, una delle più disgraziate che da oltre mezzo secolo la storia ricordi. Le avverse condizioni climatiche hanno influito sinistramente sulle colture; non è a meravigliarsi pertanto se i dati che andremo esponendo rivelano produzioni unitarie piuttosto basse, specialmente nelle prove di confronto, nelle quali si aggiunsero i danni di semine molto tardive, fatte a spaglio, in un periodo in cui temperatura e umidità ostacolavano la regolare germinazione e il rapido radicamento delle giovani piante.

Il prof. Edoardo Bassi, che sulle condizioni climatiche delle ultime annate agrarie sta raccogliendo dati importantissimi per studiarne l' influenza sulle principali colture e giudicare del maggiore o minor grado di adattamento delle nuove razze, dopo aver rilevato cronologicamente le sfavorevoli condizioni che accompagnarono le semine del frumento, pone in evidenza quelle, non meno sfavorevoli, che vennero a coincidere colla fase dell' allegagione e quelle disastrose che si verificarono nel periodo della maturazione. Egli esprime l' avviso che lo scarso risultato del raccolto del 1920 debba ascriversi, più ancora che all' allegagione imperfetta, all' ultima fase del ciclo vegetativo compiutasi sotto gli auspici più infausti,

essendosi il periodo di maturazione accorciato e accelerato in guisa da non consentire la trasmigrazione e l' immagazzinamento regolari dei materiali elaborati.

Ai danni della stretta si aggiunsero quelli dovuti a un rincrudimento nell'infezione di ruggine, golpe bianca ecc. che nell'eccesso di umidità, dovuto alle pioggie insistenti e a carattere temporalesco dell' ultima settimana precedente la mietitura, trovarono favorito il loro sviluppo.

Uno sguardo alla granicoltura lodigiana.

Può essere dato attraverso le cifre che andiamo ad esporre. I dati raccolti si riferiscono all'annata 1919-1920 e riguardano 193 coltivazioni, sparse nel territorio, comprendenti un totale di 9193 pertiche milanesi *).

Riportiamo in riassunto i dati principali relativi a tali colture.

Suddivisione per varietà:

Inallettabile	coltivazioni	57	pertiche mil.	2642
Carlotta Strampelli	»	42	»	1995
Quattrocoste	»	45	»	1917
Gentilrosso	»	36	»	1856
Cologna	»	8	»	426
Gros Bleu	»	5	»	357

Successione:

In successione a mais:	coltivazioni	135
» a prato	»	20
» a riso	»	17
» a frumento	»	10
» a fagioli, patate, ecc.	»	10
» ad avena	»	1

*) Una pertica milanese è m.² 654.

Quantità di seme impiegata:

Seminate in ragione di Kg.	75	-	per ettaro coltivazioni	6
» » »	90	-	» »	1
» » »	105	-	» »	15
» » »	120	-	» »	31
» » »	135	-	» »	35
» » »	150	-	» »	56
» » »	165	-	» »	13
» » »	180	-	» »	19
» » »	195	-	» »	12
» » »	210	-	» »	3
» » »	225	-	» »	2

Modo di semina:

Seminate a righe	coltivazioni	159
» a spaglio	»	34

Concimazione:

Ebbero perfosfato	alla preparazione del terreno	coltivazioni	56
	in primavera	»	55
Ebbero nitrati o altri sali azotati in primavera		»	17

Prodotto medio:

Il prodotto medio fu di Ql. 15,07 per ettaro

Prodotto per ettaro delle diverse varietà:

Varietà	Massimo Ql.	Minimo Ql.	Medio Ql.
Inallettabile	24,—	12,50	16,73
Carlotta Strampelli . .	27,—	10,—	15,88
Gros Bleu	18,64	13,50	15,69
Quattrocoste	19,09	7,71	12,90
Gentilrosso	22,27	6,—	12,86
Cologna	13,50	7,50	10,89

Per quanto le cifre esposte si riferiscano a colture che non si svolsero nelle stesse condizioni di coltivazione, di terreno e di superficie, pur tuttavia ci sembra che esse possano prospettarci le condizioni e il valore medio della granicoltura locale. Possiamo infatti ammettere che i risultati ottenuti stiano a rappresentare l'espressione algebrica delle circostanze varie che hanno influito sul prodotto, circostanze che, senza scostarci molto dal vero, possiamo ritenere verificatesi con eguale intensità a danno o a vantaggio di tutte le varietà.

La suddivisione per varietà ci indica approssimativamente le proporzioni nelle quali i diversi tipi figuravano nelle nostre campagne e pur volendo attenuare il valore delle cifre esposte per il Cologna e per il Gros bleu, per il troppo esiguo numero di coltivazioni caduto sotto la nostra inchiesta, quelle relative alle quattro varietà predominanti: Inallettabile, Carlotta Strampetli, Quattrocoste e Gentilrosso, possono essere prese nella più seria considerazione.

La successione a mais predomina nettamente, è abbastanza requente quella a prato e a riso, sono rari i ristoppi ed eccezionali le altre successioni.

Forti oscillazioni si rilevano nella quantità di seme impiegata nella semina. Da un minimo di Kg. 75 si arriva a un massimo di Kg. 225 per ettaro. La proporzione prevalente è quella di Kg. 150 per ettaro.

È questo uno dei punti maggiormente trascurati dalla sperimentazione agraria. La questione si presenta talmente complessa da dover essere studiata da vari punti di vista. A determinare la più conveniente quantità di seme da impiegarsi, dovrebbe concorrere il valore reale delle sementi, il volume dei semi e in conseguenza il loro numero in ragione di chilogrammo — il grado di fertilità del terreno, le condizioni di questo al momento della semina, l'epoca e il modo della medesima e infine il diverso potere di accestimento delle differenti varietà.

Si può dire che l'agricoltore prescinde da tutte queste considerazioni e tiene tutt'al più presenti l'epoca e il modo di semina.

Rispetto al terreno, sostengono gli agronomi, che più questo è fertile, minore deve essere la quantità di seme da impiegare, perchè maggiore sarà lo sviluppo di ogni singola pianta. In terreno poco fertile e mal sistemato invece, buona parte dei semi perisce e le piante rimanenti avranno sviluppo limitato.

Nelle semine tardive, le giovani piante sono maggiormente esposte ai pericoli del gelo e tanto più in quelle a spaglio nelle quali più difettosa è la copertura del seme. Converrà quindi in tali casi la semina più fitta.

Così pure, entro certi limiti, seminando a righe, la quantità di seme da impiegare è in funzione della distanza fra le righe.

Vi è chi sostiene che le varietà più produttive sono quelle che meno cestiscono. Aumentando la quantità di seme si limita la facoltà di accestimento e si avrà così sul campo una maggior proporzione di steli principali in confronto degli steli secondari, i quali, sviluppandosi dopo, non possono compiere utilmente, in minor tempo, quel ciclo che lo stelo principale compie in periodo maggiore. Sono quindi meno produttivi e non sarebbe pertanto conveniente favorire il forte accestimento.

Lo studio sulla più conveniente quantità di seme da impiegare dovrebbe rientrare nel campo d'attività della genetica applicata. Per ogni nuova razza che viene presentata alla grande coltura, dovrebbero farsi note le esigenze al riguardo, dappoichè anche fra le razze, come fra le varietà impure, alcune amano esser seminate rade, altre fitte.

Senza voler far nostra l'opinione — che riteniamo molto prossima al vero — che le varietà più produttive sono quelle che meno cestiscono, è certo che a differente potere d'accestimento, può far riscontro eguaglianza di prodotto unitario purchè diversa sia la quantità di seme impiegato. Una razza a cestimento limitato può anche essere più convenientemente coltivata, sempre che sia seminata più fitta.

Per quanto sia esatto che la fertilità del suolo, lo spazio disponibile, le cure culturali ecc. influiscono sul grado di tallitura,

è fuori dubbio che esiste in ogni varietà un particolare potere di accestimento, attorno al quale si aggirano, influenzandolo, tutte le cause concomitanti.

Nei riguardi dell'avena, il bollettino 228 del Departement of Agriculture dell'Ontario, pubblicava, nel 1915, una relazione dalla quale togliamo le seguenti cifre:

VARIETÀ	Numero degli steli per pianta						
	1909	1910	1911	1912	1913	1914	media
Joanette	21	18	15	26	16	16	19
Burt	22	13	17	19	18	17	18
Early Ripe	19	13	16	19	16	19	17
Yellow Kherson	19	13	15	18	15	13	16
Daubeney	18	11	14	14	12	9	13
Sixty-day	17	12	13	14	10	10	13
American Banner	17	10	13	14	10	11	13
Siberian	14	12	11	12	9	11	12
Abundance (Regeneratet)	11	10	11	14	10	11	11
Storm King	8	6	6	6	6	5	7
Tartar King	8	5	6	6	6	5	6

Risulta all'evidenza il diverso potere d'accestimento delle differenti varietà. Vediamo che questa caratteristica risente bensì nelle varie annate l'influenza di fattori esterni, ma questi agiscono simultaneamente su tutte le varietà e non modificano la scala nella quale vengono a disporsi le varietà stesse.

La conseguenza alla quale portano questi dati si è che quando mettiamo a vegetare varietà differenti nelle stesse condizioni di terreno, di coltivazione e di quantità di seme, all'intento di raffrontarle fra loro, proprio allora può darsi che operiamo in condizioni diverse per le differenti esigenze delle varietà in esperimento, donde la facilità di cadere in errore nelle deduzioni e negli apprezzamenti. È questo uno studio che dovrebbe procedere parallelamente alla costituzione delle nuove razze.

Le prove di confronto, le nostre comprese, vengono d'ordinario eseguite impiegando per la semina di tutte le varietà la stessa quantità di seme. Questa viene d'ordinario calcolata soltanto in peso, dovrebbe invece determinarsi anche in rapporto al numero delle piante che verranno a trovarsi nell'unità di superficie. Si renderà pertanto necessaria una maggiore quantità di seme per le varietà o razze a seme più grosso e una quantità minore per quelle a seme di minor mole.

La maggior parte degli autori conclude in favore di una semina relativamente fitta. Il Todaro, per osservazioni da lui fatte nel bolognese, deduce che la quantità di seme affidata al terreno, quando si resti entro limiti ragionevoli (ed evidentemente quando si operi su di una sola varietà o su varietà aventi esigenze affini) sembra non avere influenza notevole sull'entità del prodotto per ettaro.

In sei partite della famiglia 38 ' egli scrive — ebbe per es. a constatarsi che, mentre la semente impiegata nei diversi casi, andava da Kg. 55 a 117 per ettaro, il prodotto oscillava fra Ql. 23,59 e Ql. 26,89 per ettaro. Con Kg. 55 di semente si sono ottenuti Ql. 25,43 di grano per Ea; con Kg. 117 Ql. 25,79. Le produzioni unitarie più elevate (Ql. 26,27 e Ql. 26,89 per Ea.) corrispondono a Kg. 60 e Kg. 109 di semente per Ettaro.

Questi rilievi, prosegue il Todaro, suffragano la norma pratica di attenersi alla semina rada quando si opera in terre ricche e con sementi di razze ad alta produttività: norma che non dovrebbe far posto ad eccezioni nelle colture da seme, poichè, in tal caso, la semina rada, oltre ad assicurare un risparmio di semente, contribuisce a migliorare non poco le qualità commerciali ed agrarie del prodotto in granelli.

Può avere qualche interesse l'esame delle cifre rappresentanti i prodotti medi ottenuti nelle colture da noi considerate, suddivisi a seconda della diversa quantità di seme impiegata.

Scegliendo nelle singole varietà le coltivazioni che si trovavano nelle stesse condizioni di successione, di concimazione e di modo di semina si ha:

Inallettabile:

Con semina in ragione di Kg. 120 per Ea. prodotto medio per Ea. Ql. 24,00
» » » 135 » » » » » 16,50
» » » 150 » » » » » 15,00
» » » 165 » » » » » 19,05
Prodotto massimo Ql. 24,00 per Ea. con semina in ragione di Kg. 120 per Ea.
» minimo » 12,75 » » » » 165 »

Carlotta Strampelli:

Con semina in ragione di Kg. 105 per Ea. prodotto medio per Ea. Ql. 18,90
» » » 120 » » » » » 18,15
» » » 135 » » » » » 18,60
» » » 150 » » » » » 15,30
» » » 180 » » » » » 15,15
» » » 195 » » » » » 10,20
Prodotto massimo Ql. 27 per Ea. con semina in ragione di Kg. 135 per Ea.
» minimo » 10 » » » » 195 »

Quattrocoste:

Con semina in ragione di Kg. 135 per Ea prodotto medio per Ea. Ql. 16,80
» » » 165 » » » » » 12,15
» » » 195 » » » » » 11,25
Prodotto massimo Ql. 19,09 per Ea. con semina in ragione di Kg. 135 per Ea.
» minimo » 7,71 » » » » 195 »

Giova osservare ancora che queste cifre si riferiscono a coltivazioni che non erano nelle stesse condizioni di terreno, ma tenendo presente che tutte cadono entro una zona relativamente ristretta e che le diverse coltivazioni delle singole varietà erano sparse nel territorio esplorato intercalate fra loro, non si può negare un certo valore ai risultati medî esposti.

Questi d' altra parte confermano quanto sino ad oggi è stato sostenuto dai varî autori che si sono occupati dell' argomento. Risalta infatti la convenienza ad attenersi a semine relativamente fitte, quali quelle dai 100 ai 150 chilogrammi per ettaro e che, entro questi limiti — che possono essere quelli ragionevoli invo-

cati dal Todaro — la quantità di seme sembra non avere influenza notevole sull' entità del prodotto unitario.

Come abbiamo rilevato più addietro, nel lodigiano, la quantità di seme impiegato oscilla da un minimo di Kg. 75 a un massimo di Kg. 225 per Ea., e poichè nella nostra zona non esistono terre talmente povere da giustificare le proporzioni più elevate, non crediamo fuori luogo consigliare i più prodighi a rientrare nei limiti di 100 - 150 chilogrammi di seme per ettaro.

Nei riguardi del modo di semina può meravigliare che in un territorio che gode giustamente fama di essere alla testa del progresso agricolo, il 17 % delle coltivazioni di frumento sia ancora seminato a spaglio.

La questione del vantaggio della semina a righe è oggi talmente superata, per unanime consenso di studiosi e di pratici, che il richiamo alla realtà può ritenersi sufficiente a stimolare i tardivi.

Riflessioni non troppo liete possono farsi sulla concimazione. Trascurando quella fatta alla coltivazione precedente al grano, che nel caso della predominante successione a mais o ad altre sarchiate è sempre di abbondante stallatico, vediamo che delle 193 coltivazioni cadute sotto la nostra inchiesta, 56 ebbero perfosfato alla preparazione del terreno e 55 lo ebbero in primavera. Pur sorvolando sulla convenienza di usare il perfosfato in primavera e sul fatto che soltanto 17 coltivazioni ebbero concimazione azotata — perchè i nostri terreni hanno generalmente buona scorta di azoto organico — constatiamo che in un territorio ad agricoltura progredita, sono quasi la metà le coltivazioni di grano che rimangono senza concimazione fosfatica. Se i nostri dati si riferiscono alla campagna granaria 1919 - 1920, sono di attualità le esortazioni dei tecnici per un maggior impiego dei perfosfati e l' allarme dato nel 1921 ci fa credere che le proporzioni da noi segnalate abbiano col tempo sofferto piuttosto che guadagnato.

Più cauti occorre essere nella valutazione della capacità produttiva delle diverse varietà. Escludendo dai nostri rilievi il Cologna e il Gros bleu, rileviamo soltanto che per il prodotto massimo i vari tipi si sono disposti nell' ordine: Carlotta Strampelli, Inallettabile, Gentilrosso, Quattrocoste; e per il prodotto medio: Inallettabile, Carlotta Strampelli, Quattrocoste e Gentilrosso.

Possiamo intanto intravvedere in questi dati un vantaggio per le razze pure. Appartenevano a queste tutte le coltivazioni di Carlotta Strampelli. Fra gli inallettabili, molte rappresentavano la famiglia 38 del Todaro e fra i gentili, sebbene in minori proporzioni, figurava il semi-aristato 48 che, presso di noi, apriva nel 1919 la sua gloriosa carriera nella grande coltura.

Per quanto ultimi nella serie, vanno pure rilevati i buoni risultati del Quattrocoste, di questa varietà impura che ancora si piazza onorevolmente nelle nostre campagne e che attualmente — dal Consorzio Agrario di Lodi — è affidata, per le cure della selezione, all' Istituto di Allevamento vegetale per la cerealicoltura di Bologna.

Le nostre prove di confronto — I frumenti autunnali.

Nei riguardi del frumento e dei cereali in genere, i lavori di selezione, preceduta o meno dall' ibridazione artificiale, hanno principalmente di mira la costituzione di razze ad alta produttività, resistenti alle malattie crittogamiche e all' allettamento. Se per i selettori lo studio delle correlazioni — degli eventuali rapporti cioè tra caratteri morfologici e fisiologici e le finalità che si vogliono raggiungere — rappresenta il punto di partenza del loro lavoro, le prove di adattamento possono costituirne il punto d' arrivo. Sono queste che determinano la maggiore o minore convenienza ad introdurre una nuova razza in un determinato ambiente, che ne stabiliscono cioè la più proficua zona colturale.

Senza voler diminuire l' alto valore scientifico delle ricerche compiute sulle cause determinanti la resistenza dei cereali alle

malattie crittogamiche (ruggine e carie specialmente) e all'allettamento, è d'uopo riconoscere che se tali cognizioni possono talvolta indicare al selettore la via da seguire, il vero valore d'una razza è stabilito dalla sua produttività.

La resistenza alle ruggini, alla carie, alle malattie crittogamiche in genere e all'allettamento, è sempre relativa. Non esistono varietà che presentino la refrattarietà. Tutte sono più o meno attaccate dalle puccinie e non ci è mancata l'occasione di constatare, in qualche caso, che proprio la parcella che appariva, alle caratteristiche esterne, più violentemente colpita, diede in definitiva prodotto più elevato. Questa dovrebbe essere ritenuta la vera resistenza al parassita. Generalmente invece, di tale resistenza si giudica dal maggiore o minor sviluppo preso dalla crittogama sulla pianta ospite. Soltanto quando l'attacco porta a diminuzione di prodotto la razza può essere giudicata praticamente poco resistente agli attacchi delle puccinie.

Così pure deve considerarsi praticamente resistente all'allettamento quella razza che per essersi mantenuta in piedi per la massima parte del suo ciclo vegetativo, pur essendo soggiaciuta alla sopravvenuta violenza di azioni esterne, riesce ugualmente a dare prodotto abbondante e di buona qualità. La caratteristica di resistenza alle malattie crittogamiche e all'allettamento, non è fine a sè stessa. Essa viene apprezzata soltanto in quanto conduca ad abbondante prodotto.

Un prodotto elevato, quando non sia occasionale, ma rappresenti una specifica attitudine della razza, attendibilmente constatata, riassume e rivela tutte le necessarie doti della razza stessa. Le prove di adattamento e di confronto acquistano perciò una notevole e decisiva importanza. Esse sole ci consentono di misurare il valore di una razza in un determinato ambiente.

Quelle da noi condotte si svolsero sulle razze individuate dal Todaro e sugli ibridi ottenuti dallo Strampelli, in confronto colla varietà locale: il Quattrocoste.

Dei frumenti sperimentati, stimiamo opportuno ricordare le origini e le caratteristiche principali *).

Rieti 1. — $1\left(28 - \frac{08}{09}\right)$**). La spiga capostipite proviene da colture comuni di frumento reatino fatte dal compianto Ing. Annibale Certani, nel 1907-1908 in contrada S Antonio (alle Roveri — Bologna) con sementi tratte dalla terza e quarta riproduzione locale.

Questa razza è caratterizzata dalle spighe a colorazione chiara, analoghe per la forma a quelle di uno dei tipi più largamente rappresentati nella varietà impura È di media precocità e molto produttiva. Sfugge raramente alla ruggine, ma forse in nessun caso l'infezione raggiunge tanta gravità da deprimere sensibilmente la ricca produzione di granelli che questa razza può dare in terre non esuberantemente provviste di azoto assimilabile.

Rieti 2. — $11\left(129 - \frac{08}{09}\right)$. La spiga capostipite fu raccolta nell'anno agrario 1907-1908, nella tenuta di S. Benedetto (a S. Pietro in Casale) di proprietà del Marchese Senatore Tanari e da lunghi anni affittata all'Ing. Agostino Ramponi Questi aveva portato il Rieti da circa un trentennio nella tenuta. Questa razza ha come la precedente spighe chiare ma notevolmente più lunghe e recanti non di rado qualche spighetta soprannumeraria. Ha ciclo di vegetazione alquanto più lungo della fam. 1. È assai meno di questa soggetta alle infezioni delle ruggini, così che può vantaggiosamente coltivarsi anche in terre di pianura in ambienti favorevoli allo sviluppo delle puccinie

Cologna 12. — $12\left(605 - \frac{08}{10}\right)$. Il capostipite fu tratto nel 1908 da colture dell'Ing. Augusto Peli, nella tenuta Landa in territorio di Monte S. Pietro. Questa razza è la più precoce e la più resistente alla ruggine fra tutte quelle allevate dal Todaro, non solo nel tipo Colognese ma in ogni altro.

Queste due essenziali preziose caratteristiche apparse nel primo allevamento, hanno avuto piena e ripetuta conferma in tutte le appropriate posizioni nel Bolognese e fuori in cui la razza si è andata diffondendo.

Nel piano e nelle prime colline bolognesi, per esempio, essa dà abitualmente 24-25 quintali di granelli per ettaro ed ha spesso superato i 30 quintali, anche nell'agro romano e altrove. È pertanto incontestabile la sua elevata pro-

*) Tolgo queste note dalle ralative pubblicazioni del Todaro e dello Strampelli.

**) Questa notazione usata dal Todaro indica: 1) il numero della famiglia nel libro genealogico (in questo caso il n.° 1); 2) Il numero della parcella (28) in cui fu fatto l'allevamento della spiga capostipite; 3) l'anno del primo allevamento (1908) e l'anno di fondazione della famiglia (1909) con la prima moltiplicazione di prova.

duttività, specie se si rifletta che trattasi di un frumento che giunge a maturazione otto o dieci giorni prima di tutti gli altri. Questa razza ha dato indubbie prove di poter rendere servigi preziosi sopratutto alla granicoltura delle località maggiormente battute dalle ruggini

Cologna 29. — $29\left(362 - \frac{09}{11}\right)$. Il capostipite ha le stesse origini di quello della precedente famiglia 12, dalla quale la 29 differisce per avere un ciclo di vegetazione lievemente più lungo e per essere un pò meno resistente alle ruggini. In un medesimo ambiente colturale però, la 29 supera nettamente la 12 per vigore vegetativo e se può sfuggire alle ruggini e all' allettamento precoce, dà prodotto in granelli e in paglia sensibilmente più elevato.

Gentilrosso semi aristato 48. — $48\left(560 - \frac{09}{11}\right)$. Questa famiglia venne fondata colla prima moltiplicazione di prova nell'anno agrario 1911-1912. La spiga da cui ebbe origine la razza, fu rinvenuta nel materiale raccolto nel 1909 dall' Ing. Prof. Dino Zucchini in un suo fondo del ravennate. La struttura caratteristica delle spighe (lievemente aristate nelle spighette del terzo o della metà superiore) non fu rilevata che nel prodotto del 1.° allevamento selettivo (1909-1910).

Sembrava lecito il dubbio che potesse trattarsi di una forma ibrida. Un 2.° allevamento di prova avrebbe accertato nella progenie l'eventuale presenza di caratteri remissivi Ma le brevi reste vennero uniformemente trasmesse alle spighe di tutti i discendenti. E pertanto se di costituzione realmente ibrida la forma in discorso dovrebbe supporsi di origine remota e presentarsi come forma stabile che ha in sè due caratteri antagonistici remissivi, data la remissività delle razze aristate di frumento.

È noto che dalla ibridazione di due razze pure aventi più di una coppia di caratteri antagonistici, possono ottenersi razze ibride stabili, le quali sono il risultato della fusione di due caratteri antagonistici dominanti o di due remissivi. Il gentile 48 potrebbe pertanto riunire il carattere remissivo — spiga aristata — di una razza di frumento aristata, che sarebbe estremamente difficile rintracciare, e il carattere remissivo — rachide lunga e spighette rade — del gentile rosso.

I risultati dello studio comparativo conducono a perseverare nell' ipotesi che la famiglia 48, piuttosto che una razza non avente alcuna parentela col gentile rosso, debba essere il prodotto di un casuale incrocio del gentile con un frumento tenero aristato.

Essa infatti conserva nel portamento e nello sviluppo delle piante i caratteri essenziali del gentile rosso, di cui richiama la forma allungata e la colorazione lievemente giallo-rossastra della spiga, la distribuzione piuttosto rada

delle spighette sulla rachide ecc. La differenza più saliente rispetto al gentile rosso tipico, è determinata dalle reste. Le spighe, al momento della raccolta, si presentano lievemente screziate per la esistenza di una piccola striscia rossastra presso i margini delle glumelle esterne.

Va notato infine come non sia da escludere anche l'ipotesi che questa forma semi aristata, anzichè un ibrido, rappresenti una mutazione del gentile rosso comune.

La fondazione della famiglia venne determinata sopratutto dalla sua maggiore precocità in confronto col gentile tipico che è da attribuire alla presenza delle reste.

È la razza attualmenle più diffusa nella coltura comune

Gentile mutico 58. — $58 \left(643 - \frac{09}{11} \right)$ Il capostipite proviene da Vedrana È razza meno precoce della 48 e può ritenersi rappresenti il gentile rosso di Toscana nella sua piccola specie più pregevole.

In confronto alle razze tipo reatino e colognese, questa e la precedente posseggono culmi più robusti e però hanno meno a temere dall'allettamento

Non isfuggono alla ruggine, ma non sono certo da porre tra i grani più soggetti a questa malattia e da essa più fortemente danneggiati.

Inallettabile 38. — $38 \left(677 - \frac{10}{11} \right)$. Ebbe a capostipite una spiga raccolta nel 1910 a Budrio, in un fondo del Sig. Cuccoli. Comprende una progenie perfettamente fissa e tipica dell'ibrido precoce inallettabile di Vilmorin. Questo. precoce rispetto ai grani della Francia, mostrasi in Italia più tardivo di tutti i frumenti abitualmente coltivati nelle provincie centrali e settentrionali

Fra le stirpi allevate in questo gruppo, la famiglia 38 è un pò meno tardiva e un poco meno soggetta ai danni della ruggine, ha culmi decisamente più robusti e meno elevati.

Il punto debole di questa razza — e del tipo Inallettabile Vilmorin in genere — sta nella soverchia lunghezza del ciclo vegetativo che la espone ai pericoli della stretta, che prelude a raccolto modesto o meschino e di qualità scadentissima.

Inallettabile 96. — $96 \left(20 - \frac{16}{17} \right)$. La spiga capostipite fu rinvenuta dal compianto Ing. Luigi Donini in una sua coltivazione della razza 38 a Calderara di Reno.

L'origine di questa razza è probabilmente analoga a quella del gentile semi aristato 48. È anche essa caratterizzata dalle spighe semiaristate e potrebbe essere il prodotto di una mutazione se fosse da escludere in modo assoluto l'intervento di un lontano progenitore aristato nella costituzione dei frumenti

Gros bleu e Chiddam dai quali il Vilmorin ha tratto il suo ibrido « Hâtif inversable ». I ripetuti allevamenti selettivi hanno dimostrato la stabilità del tipo, nel quale permane l'insuperato vigore del culmo.

Come il gentile 48, anche questo inallettabile semi aristato 96 giunge a maturazione qualche giorno prima del suo fratello senza reste.

Carlotta Strampelli. — È il n.° 637 fra i tipi ottenuti dall'incrocio Rieti-Massy.

È di accestimento medio, con culmi disposti a rosetta, sdraiati in terra sino all'incannucciamento, col progredire del quale si vanno raddrizzando sino a divenire verticali.

I culmi raggiungono un'altezza di m. 1,40, essendo però ricchi di fasci libro legnosi disposti in serie ed a sezione allungata nel senso del diametro presentano robustezza ed elasticità non comuni.

La spiga è bianca, glabra, ha ariste lunghe (cm. 8 a 10 circa) forti ed inserite ad angolo di circa 45 gradi, ha la densità media da 23 a 25, con spighette fertili da un minimo di 23 ad un massimo di 27, con un minimo di 54 a un massimo di 90-92 granella per spiga.

Le glume hanno rostri lunghi sino a 12-20 millimetri.

Le cariossidi piuttosto allungate, viste di profilo presentano sulla linea ventrale una concavità più o meno marcata, che le rende leggermente reniformi. Caratteristica quest'ultima che permette facilmente di riconoscere tale varietà con la semplice osservazione delle granella.

Altro particolare caratteristico è che le spighe sono portate a un medesimo livello (facendo la così detta rasata), inoltre le spighe cominciano a ingiallire quando i culmi sono ancora perfettamente verdi per modo che, quando si è poco lontani dalla maturazione, anche a distanza si riconoscono i campi coltivati con questa varietà.

Varrone. — Dedicato al Reatino che scrisse « De re rustica », è uno dei numerosi tipi ottenuti dall'incrocio Rieti × Wilhelmina Tarwe. È un frumento tenero mutico.

Ha spiga bianca, densità media pari a 23, un minimo di 21 e un massimo di 25 spighette fertili, ciascuna delle quali ha da tre a quattro fiori fertili, un minimo di 52 e un massimo di 85 cariossidi per spiga.

Le glume sono ovali, ventricose, leggermente tronche, il rostro è brevissimo, triangolare ed alla cui base sono due brevi nervature secondarie di colore leggermente giallo rossiccio, come la nervatura principale.

Ha glumette ovali, sormontate da ariste appena accennate nella metà inferiore della spiga, ma che vanno divenendo più marcate (da 3 a 5 a 10 millimetri) nella metà superiore e più accentuatamente in uno dei lati della spiga che nell'altro.

Le carriossidi sono ovali, leggermente gibbose ed asimmetriche, con un solco ventrale largo molto aperto, lobi a sezione triangolare; hanno una linea caratteristica depressa sul dorso, sono di color bianco luteo.

I culmi si aggirano intorno all'altezza di m 1,40 - 1,50. L'accestimento è elevato e la maturazione un pò tardiva.

Gregorio Mendel. — Fu dedicato alla memoria del modesto abate che dettò le famose leggi dell'eredità È il tipo che porta il n. 133 fra i 256 ottenuti dall'incrocio Rieti × Principe Alberto Resiste benissimo alle ruggini nell'ambiente della pianura reatina Ha culmi che raggiungono l'altezza media di circa m. 1,45.

Le spighe sono lunghe, mutiche, glabre, di colore fulvo carico, hanno una densità media tra 19 e 20, con spighette fertili da un massimo di 25 a un minimo di 22, con granella varianti da un massimo di 67 a un minimo di 41 per spiga (media 55).

Qualche gluma delle spighette verso la punta porta ariste lunghe mm. 8 a 9. Le glumette hanno rostri quasi lesiniformi, lunghi da 3 a 5 millimetri.

Le cariossidi, di buona composizione hanno un peso medio di gr 53,60 per ogni mille e di Kg. 77,90 per ettolitro.

Luigia Strampelli. — Di questo tipo scrive il Prof. Strampelli:

Nell'autunno 1907 mi venne l'idea di seminare in un appezzamento abbastanza grande, del terreno concesso in uso gratuito a questa Stazione dall'On. Marchese Raffaele Cappelli nel suo Feudo della Paglia in Provincia di Foggia, un miscuglio di moltissimi miei ibridi di frumenti duri, turgidi e teneri, per poi alla raccolta fare la ricerca di piante meritevoli di essere destinate a colture pedigrèe.

L'estate 1908 corse disastrosa per i granicultori pugliesi stante la grave siccità, ma fu felice per le mie ricerche, poichè nel detto miscuglio potei facilmente fare la scelta di 63 piante veramente provate per la loro resistenza alla siccità.

La linea n. 45 fra le 63, iniziate come si è detto nel 1908, ha dato luogo al frumento che chiamo *Luigia Strampelli* e del quale quindi non posso dire chi sieno i genitori.

Il frumento *Luigia Strampelli* ha spiga bianca, glabra, mutica, solo si nota qualche accenno di arista (di 9 a 12 mm) nelle glumette delle spighette più prossime alla punta della spiga. Le glume hanno carena molto marcata sino alla loro base e portano un rostro ottuso.

La densità delle spighe va da 22 a 25; il numero delle spighette fertili oscilla da 18 a 22 e le cariossidi vanno da 36 a 52 per spiga.

Cervaro — Ha la stessa origine del *Luigia Strampelli* ed è propriamente la linea n. 61 delle scelte del 1908.

È frumento mutico, bianco, glabro, meno precoce del *Luigia* e conviene meglio a terreni piu profondi.

Ha paglia più alta e lamine fogliari più ampie di quelle del *Luigia* ed anche le cariossidi sono più grandi e con elevatissima resa in farina.

Apulia. — È stato ottenuto dall'incrocio Rieti × Spelta Bianco Aristato ed è il n. 3588 degli 8192 tipi ottenibili dá tale incrocio.

La spiga è bianca, glabra, lucida, affilata, ha riste esili, piuttostro brevi (cm. 5 a 6) parallele all' asse della spiga stessa, glume forti, fortemente chiuse, carenate, portanti rostro breve, triangolare finamente appuntito; ha una densità da 18 a 20; spighette fertili da 19 a 23; cariossidi da 31 a 46 per spiga.

Le carriossidi sono rossicce, brune, a poli appuntiti, dorso alquanto rilevato come pel tipo dei duri, ma a frattura completamente farinosa.

Tale frumento, tanto caratteristico per la forma delle sue spighe e delle sue granella, ha la preziosa proprietà che le glume forti e fortemente chiuse rendono impossibile la caduta e la disseminazione delle granella, che tanto facilmente avviene quando si mietono a macchina gli altri frumenti teneri specialmente se ben maturi.

Baionette Strampelli. — È un frumento mutico che, come il Gregorio Mendel, proviene dall' incrocio Rieti × Principe Alberto. È il tipo 1 B.

Quattrocoste. - È varietà originaria della parte settentrionale della Lombardia dove è ancora estesamente coltivata.

Tenuta in molta considerazione dagli agricoltori lodigiani, dà prodotto costante se non elevatissimo. Nella nostra regione ha buona resistenza relativa così all'allettamento che alle malattie crittogamiche ed è specialmente adatto per terreni di medio impasto.

Fu sottoposto alla selezione fisiologica dai F.lli Gobbetti di S. Cristina, fin dal 1901, ma purtroppo di quei lavori, ben poco rimane di utilizzabile per la grande coltura [1]). Oggidì è la varietà impura che viene largamente coltivata.

Ha paglia bianca, stelo rigido e robusto, del diametro (preso a metà altezza) da 3 a 5 millimetri, sprovvisto di sostanza midollare, ma con pareti ispessite e resistenti; spighe rossiccie, a sezione trasversale quadrata, con reste lunghe da 8 a 10 centimetri nella parte superiore della spiga e da 2 a 5 centimetri nella parte inferiore, leggermente contorte.

Le spighe sono ingrossate all'apice perchè presentano spighette un pò più lunghe che non alla base e leggermente più allontanate dall'asse. Ogni spiga porta da 23 a 28 spighette e ogni spighetta da 3 a 7 fiori di cui solo

---

[1]) Dott. Vittorio Gobbetti. — Risultati di cinque anni di selezione del frumento Quattrocoste, Pavia 1906.

3 o 5 riescono ad essere fecondati e a dar seme. Ha forte accestimento e un'altezza di circa m. 1,20 - 1,30.

Fin dal primo anno di selezione, il Gobbetti osservò due sorta di spighe: alcune un pò più lunghe, non ingrossate all'apice e quasi appuntite, altre generalmente più corte e ingrossate all'apice. Fu data la preferenza a questo secondo tipo di spiga e dall'esame dei dati raccolti dal Gobbetti nei primi due anni di selezione, sembra di poter concludere che il tipo di spiga ingrossato all'apice è superiore all'altro appuntito, perchè rispetto a questo presenta maggior accestimento, ha un numero maggiore di cariossidi per spiga e fra i culmi componenti un cespo ne ha un maggior numero portante la spiga.

Il Quattrocoste fu oggetto pure, con altre varietà, dei primi lavori di selezione del Prof. Francesco Todaro, ma fu da questi (che lo ritenne un meticcio) abbandonato perchè rivelatosi di tipo incostante, poco resistente all'allettamento e alle ruggini e non molto produttivo.

È lecito sperare che i nuovi lavori, essendo stati portati su più abbondante materiale di prima scelta, riescano, per opera dello stesso Prof. Todaro, a rivelarci piccole specie degne di considerazione e che anche questa varietà riesca a figurare fra le razze elette dalle quali giustamente spera ed attende la granicoltura italiana.

Nell'annata agraria 1919-1920 furono compiute due serie di prove. Prove di confronto furono istituite in sei diverse località del circondario di Lodi, su parcelle di m² 500, tra varietà che, più o meno estesamente, trovavano posto nella comune agricoltura e precisamente tra: *Carlotta Strampelli*, *Gentile rosso semi aristato 48*, *Cologna 12*, *Inallettabile 38*, *Rieti 1* e *Quattrocoste*.

Di questi sei centri di prova, tre furono scartati: uno perchè fortemente danneggiato dalla grandine, due perchè in essi non riuscì attendibile la valutazione del prodotto.

I raccolti ottenuti dai tre rimasti, furono piuttosto bassi. La semina fatta necessariamente a spaglio, molto tardi, con avversa stagione e con quantità di seme piuttosto scarsa (Kg. 100 per ettaro) data l'epoca e il modo di semina, provocò colture rade che furono conservate più che per il loro valore assoluto, per il loro significato relativo.

I tre centri in parola trovavano posto a:

Cascina Ronchi di Cortepalasio — terreno magro, ricco di scheletro, ghiaioso, successione a patate, concimato con perfosfato alla preparazione del terreno in ragione di Q.li 5,25 per ettaro, seminato il 21 novembre 1919;

Cascina Ca' del Lago di Zorlesco — terreno fertile, di medio impasto, successione a mais, nessuna concimazione, seminato a spaglio il 29 novembre e 1 dicembre 1919;

Cascina S. Fiorano (Codogno) — terreno fertile, di medio impasto, successione a prato, concimato in primavera con Q.li 5 di perfosfato per ettaro, seminato il 10 novembre 1919.

Le differenze colturali (successione e concimazione) tra l'uno e l'altro centro risultano dal fatto che per la tarda epoca in cui vennero decise le prove, non fu possibile stabilire l'uniformità nelle condizioni dei singoli centri. D'altro lato abbiamo voluto svolgere le nostre prove nelle ordinarie condizioni di coltivazione, lasciando pertanto al conduttore del fondo la facoltà di trattarle a seconda delle sue consuetudini.

Altre serie di prove furono istituite nella stessa annata agraria 1919-1920 sui frumenti già ricordati e su altri non ancora entrati nella grande coltura; si aggiunsero cioè i seguenti: *Baionette Strampelli*, *Varrone*, *Gregorio Mendel*, *Apulia*, *Cervaro* e *Luigia Strampelli*.

A meglio bilanciare gli errori dipendenti da diversità di terreno, di esposizione ecc., ogni varietà fu coltivata su due parcelle di mq. 100 ognuna (totale mq. 200) opportunamente disposte in modo da risultare, entro il quadro delle prove, il più possibile lontane l'una dall'altra.

Tali prove furono istituite in tre centri che si ridussero a due, uno essendo stato fortemente danneggiato dalla grandine, collocati a:

Cascina S. Fiorano (Codogno) — terreno fertile, compatto, successione a riso, concimato alla preparazione con letame, perfosfato in ragione di Q.li 7 e calciocianamide Q.li 2 per ettaro, seminato a spaglio il 20-22 novembre 1919;

Cascina Massalengo — terreno fertile di medio impasto, successione a mais, concimato alla preparazione con perfosfato in ragione di Q.li 6 e calciocianamide Q.li 2 per ettaro, seminato a spaglio il 28 novembre 1919.

* * *

Nell'annata 1920-1921 oltre ai frumenti posti allo studio nella precedente, furono sperimentati il *Rieti 11*, il *Cologna 29*, il *Gentile mutico 58* e l'*Inallettabile semiaristato 96*.

Su parcelle di mq. 200, con seme in ragione di Kg. 120 per ettaro, furono istituite prove in quatto centri. Uno di questi venne eliminato per la forte invasione di erbaccie sopravvenuta nella maggior parte delle parcelle.

Tutte le coltivazioni ebbero luogo in terreno di medio impasto, in successione a mais e furono concimate alla preparazione del terreno con perfosfato in ragione di Q.li 6 per ettaro.

La semina, a spaglio, avvenne il 22 ottobre a Cascina Commenda di Borghetto lodigiano, il 30 ottobre a Cascina Vecchia di Livraga e l'11 novembre a Cascina Massalengo.

Nello specchio seguente riassumiamo i risultati ottenuti dalle prove indicate, riferendo all'ettaro, il prodotto delle singole parcelle.

VARIETÀ	1919-1920					1920-1921			1919-1920		1920-1921 Prodotto medio	Prodotto medio delle due annate fra parcelle di mq. 200
	Su parcelle di mq. 500			Su parc di mq. 200		Su parcelle di mq. 200			Prodotto medio su parcelle di mq.			
	Cascina Ronchi	Cascina Ca' del lago	Cascina S. Fiorano	Cascina S. Fiorano	Cascina Massalengo	Cascina Commenda	Cascina Vecchia	Cascina Massalengo	500	200		
Carlotta Strampelli	5,90	12,76	13,68	12,60	12,50	19,—	31,50	22,80	10,78	12,55	24,40	18,47
Gentile Rosso S. A. 48	9,70	11,60	14,34	9,10	14,	22,—	29,—	20,90	11,88	11,55	23,96	17,75
Inallettabile 38	5,90	10,80	perduto	10,40	14,30	21,50	29,—	20,30	—	12,35	23,60	17,97
Cologna 12	7,32	8,04	12,20	12,50	17,30	24,—	25,—	19,25	9,18	14,90	22,75	18,82
Rieti 1	9,80	7,76	16,08	15,75	17,65	22,50	32,50	scarlato	11,21	16,70	27,50	22,10
Quattrocoste	9,20	10,—	14,60	15,90	11,50	25,—	26,—	21,55	11,26	13,70	24,18	18,94
Luigia Strampelli	—	—	—	18,85	17,40	19,—	30,50	25,65	—	18,12	25,05	21,58
Baionette Strampelli	—	—	—	16,20	15,80	26,—	24,—	22,60	—	16,—	24,20	20,10
Cervaro	—	—	—	15,70	13,15	20,50	31,50	21,30	—	14,42	24,40	19,41
Gregorio Mendel	—	—	—	10,10	15,75	21,—	23,—	16,50	—	12,92	20,15	16,53
Apulia	—	—	—	9,75	14,65	17,—	30,—	13,65	—	12,20	20,21	16,20
Varrone	—	—	—	perduto	12,25	14,50	21,—	19,75	—	—	18,41	—
Inallettabile 96	—	—	—	—	—	25,—	24,50	15,75	—	—	21,75	—
Gentile Mutico 58	—	—	—	—	—	21,50	31,50	22,30	—	—	25,10	—
Rieti 11	—	—	—	—	—	20,—	28,50	24,80	—	—	24,40	—
Cologna 29	—	—	—	—	—	18,50	22,50	20,50	—	—	20,50	—

Osservazioni e deduzioni.

Due anni di prove, e per alcune razze uno soltanto, non possono condurre a conclusioni definitive. Possono però dare indicazioni utili per l' orientamento della granicoltura locale.

Nel complesso delle nostre esperienze, sono rappresentate razze che già godono il favore degli agricoltori ed altre non ancora conosciute dalla maggioranza degli stessi. Alcune fra queste ultime si sono rivelate di altissima produttività e degne della massima considerazione.

Crediamo di non errare assumendo come termine di confronto il Quattrocoste. Questa varietà locale, che decenni di coltivazione hanno consacrato al nostro territorio, ha dimostrato, anche nelle nostre prove, di saper dare prodotto costante, se non elevatissimo. È ovvio che soltanto quelle razze che nella nostra zona si dimo strano capaci di superarla possono essere utilmente chiamate a sostituirla.

L' insieme delle note raccolte durante il periodo vegetativo, nel maggio e giugno specialmente, e i dati sul prodotto finale, ci consentono il seguente esame.

Carlotta Strampelli. Nell' annata 1919-1920, nella coltura comune, ha toccato il massimo prodotto, Q.li 27 per ettaro, nel confronto cogli altri frumenti considerati. Nella media riuscì secondo al solo inallettabile.

Nelle nostre prove, soltanto in felici condizioni di terreno (Cascina Vecchia di Livraga) e in annata favorevole, quale fu quella 1920-1921, ha saputo superare nettamente il quattrocoste, al quale, negli altri casi, riuscì spesso notevolmente inferiore, tanto da essere da questo lievemente sorpassato nel prodotto medio delle due annate.

Poco attaccato dalle ruggini, resistente all' allettamento, dotato di buon grado di accestimento, si è dimostrato adatto a sfruttare felici condizioni di coltivazione, ma non sembra il più indicato quando queste non si verifichino.

Nel primo anno delle nostre prove i suoi prodotti sono oscillati da un minimo di Q.li 5,90 a un massimo di Q.li 13,68 per ettaro e nel secondo da un minimo di Q.li 19 a un massimo di Q.li 31,50 per ettaro.

Giunse a maturazione alcuni giorni dopo il Quattrocoste (dal 2 al 5 luglio).

Gentile rosso semi aristato 48. — È la razza che ha raccolto le maggiori simpatie fra i nostri agricoltori e che oggi sta diffondendosi con crescente favore.

In condizioni non troppo felici, quali quelle verificatesi nelle nostre prove su parcelle di mq. 500 nell'annata 1919-1920, ha superato nel prodotto medio gli altri tipi.

Lievemente attaccato dalla ruggine, si mostrò abbastanza resistente all'allettamento e dotato di forte accestimento.

Giunse a maturazione assieme al Quattrocoste (dal 27 giugno al 2 luglio).

Per quanto non figuri fra i primi nelle medie finali, va tenuta in considerazione la relativa costanza del suo prodotto che nel 1919-1920 oscillò da un minimo di Q.li 9,10 a un massimo di Q.li 14,34 per ettaro e nell'annata successiva da un minimo di Q.li 20,90 a un massimo di Q.li 29 per ettaro.

Nelle nostre prove, così nelle migliori condizioni (Cascina Vecchia di Livraga 1920-1921) come nelle peggiori (Cascina Ronchi 1919-1920), ha superato il Quattrocoste.

Inallettabile 38. – Il tipo cui appartiene questa razza, superò, per il prodotto medio, nella coltivazione comune, nell'annata 1919-1920, tutti gli altri frumenti considerati.

Nelle nostre prove, pur essendosi distinto per la vigoria dei culmi che lo rende resistentissimo all'allettamento, si dimostrò gravemente attaccato dalle ruggini.

Quasi sempre inferiore nel prodotto al Quattrocoste, si rivelò sensibilissimo alle difficili condizioni di ambiente.

Frumento esigente, presenta nei prodotti massimo e minimo pressochè le stesse oscillazioni segnalate per il Carlotta Strampelli,

col quale ha in comune l'epoca di maturazione. È lui pure frumento capace di sfruttare al massimo felici condizioni culturali.

Rieti 1. — È la razza che ha dato il massimo prodotto raggiunto in tutte le nostre prove (Q.li 32,50 per ettaro), e come ha saputo eccellere in ottime condizioni di coltivazione (Cascina Vecchia di Livraga, 1920-1921) ha saputo superare tutti i frumenti coi quali era posto a confronto, anche in condizioni contrarie (Cascina Ronchi, 1919-1920).

Discretamente colpito dalle ruggini, è abbastanza resistente all'allettamento e dotato di buon potere di accestimento.

In tutte due le annate segnò spesso, nelle singole serie di prove, il più alto prodotto.

Abbiamo altra volta richiamato l'attenzione dei nostri agricoltori su questa razza che merita la massima considerazione e che con vantaggio per la produzione dovrebbe essere più estesamente coltivata.

Ha superato tutti i frumenti sperimentati nella media delle due annate di prova. Giunse a maturazione col Quattrocoste.

Cologna 12. — Pur presentando lievi attacchi di ruggine e un grado medio di resistenza all'allettamento, diede quasi sempre prodotto inferiore al quattrocoste sul quale ha il vantaggio di una maturazione lievemente anticipata.

Soltanto in qualche plaga della nostra regione questa razza (e questo tipo) può trovare le condizioni più propizie alle sue particolari esigenze.

Quattrocoste. — Abbastanza resistente alle ruggini e più ancora all'allettamento, questa varietà impura se non ha conquistato il primo posto in nessuna delle nostre prove, ha però sempre dimostrato tale costanza di prodotto da riuscire ad occupare graduatorie onorevoli nelle medie finali.

Ha superato molti frumenti di razze pure postile a confronto e questo lascia fondatamente sperare la presenza di piccole specie pregevolissime nella moltitudine dei tipi.

A Cascina Commenda di Borghetto lodigiano, nell' annata 1920-1921, il Quattrocoste, coltivato nella tenuta su pertiche milanesi 82, diede un prodotto medio di Q.li 22,10 per ettaro. Nella stessa annata, nella medesima tenuta, il Gentile 48, coltivato su pertiche milanesi 70, diede un prodotto medio di Q.li 22,93 per ettaro.

Nelle stesse condizioni, a Cascina Vecchia di Livraga, il Carlotta Strampelli, diede su pertiche 23 un prodotto medio di Q.li 25,52 per ettaro, il Gentile 48 su pertiche 54 raggiunse quello di Q.li 28,25 e il Quattrocoste su pertiche 90 arrivò a Q.li 28,71 per ettaro.

Luigia Strampelli. — È frumento ancora sconosciuto nell' agricoltura comune. Nelle nostre prove riuscì spesso al primo posto. Fra tutte le razze sperimentate diede il più alto prodotto medio nell' annata 1919-1920 (Q.li 18,52 per ettaro) e risultò al secondo posto in quella 1920-1921 e nel prodotto medio delle due annate, dopo il Rieti 1.

Giunse a maturazione assieme al Quattrocoste.

Si manifestò abbastanza resistente all' allettamento ma piuttosto intensamente colpito dalle ruggini.

Per la sua elevata e costante produttività non esiteremmo a consigliarne la larga introduzione nel nostro territorio. La sua soggezione alle ruggini, per quanto, nelle nostre prove, non abbia portato a diminuzione di prodotto, ci costringe a qualche riserva. Auguriamo però che sia oggetto di coltivazioni limitate e scrupolose che possano eliminare ogni dubbio sulla convenienza di far figurare estesamente questa razza nelle nostre campagne.

Baionette Strampelli. — Seguono molto da presso il Luigia Strampelli e segnano il terzo posto nel prodotto medio delle due annate. Maturano col Quattrocoste.

Questa razza, che per la sua costante ed elevata produttività potrebbe essere consigliata, fu colpita dalle ruggini ancor più gravemente del Luigia Strampelli. Abbiamo già detto essere nostro avviso che la maggiore o minore resistenza alle puccinie non dovrebbe misurarsi dall' intensità dell' infezione. Se a una forte infezione fa riscontro un prodotto elevato tanto maggiore deve

ritenersi la resistenza della razza. Sembrerebbe quasi di poter concludere che non sempre a una grande recettività consegue una debole resistenza.

Anche per le Baionette riteniamo prudente qualche anno di coltivazioni limitate.

Cervaro. — Segue immediatamente alle « Baionette Strampelli » colle quali ha in comune l' epoca di maturazione.

Fu lievemente colpito dalle ruggini e presentò discreta resistenza all' allettamento. Riteniamo che la sua coltivazione, sia pure a titolo di prova, possa essere utilmente incoraggiata.

Gregorio Mendel-Apulia-Varrone. — Pur augurando che ulteriori studi smentiscano i risultati delle nostre prove, non possiamo trarre da queste che indicazioni sfavorevoli. A una forte soggezione alle ruggini fa riscontro in queste razze una bassa produttività che li fa figurare ultimi nei risultati medî raggiunti. Presso di noi non hanno pertanto dimostrato di poter uscire, per ora, dal ristrettissimo ambito della sperimentazione, alla quale è da raccomandarsi specialmente il Varrone, che fra tutte le razze nuove conosciute ha toccato il più elevato prodotto, raggiungendo nel 1918, nel reatino, l' eccezionale proporzione di Q.li 46 per ettaro.

Inallettabile 96. — È stato coltivato nella sola annata 1920-1921. I risultati ottenuti non ci autorizzano a smentire la fama di grande produttività che gode questa razza. Nelle nostre prove riuscì inferiore all' inallettabile 38, mostrandosi maggiormente colpito dalle ruggini. A questa sua forte soggezione, nella nostra zona, si deve forse il limitato prodotto.

Fu mietuto assieme al 38. Nuove indagini sono necessarie per stabilire la maggiore o minore convenienza della sua introduzione.

Tutte le caratteristiche di questa razza rilevate dal Todaro, specialmente la sua precocità in confronto del 38, lo presentano in modo lusinghiero alla nostra agricoltura, e non è improbabile che nuove esperienze lo segnalino molto più favorevolmente.

Gentile mutico 58. — Coltivato come il precedente nella sola annata 1920-1921, uguagliò nel prodotto medio il Luigia Strampelli, risultando con questo al secondo posto.

Dopo il Rieti 1, ha toccato nell' annata, col Carlotta Strampelli e col Cervaro, il più elevato prodotto (Q.li 31,50 per ettaro).

Si presentò molto lievemente colpito dalle ruggini, resistente all' allettamento e dotato di forte potere di accestimento.

Sia pure colle riserve suggerite da un solo anno di prove, questa razza appare degna del massimo favore ed è lecito sperare che trovi proficua coltivazione nelle nostre campagne.

Giunge alla mietitura con qualche giorno di ritardo sul Quattrocoste e sul semi aristato 48.

Rieti 11. — I risultati di un solo anno non ci consentono di preferirlo al suo fratello n. 1. Nel prodotto medio ha pressochè uguagliato il Quattrocoste, giungendo però a maturazione qualche giorno dopo. Non ci riuscì di rilevare la sua minore soggezione alle ruggini in confronto del n. 1 e pertanto, fino a che nuove prove non ci consiglino diversamente, riteniamo opportuno convergere i favori sul Rieti n. 1.

Cologna 29. — Non ci fu possibile il rilievo di differenze praticamente apprezzabili nella recettività per le ruggini e nella precocità in confronto col suo fratello n. 12, caratteristiche queste che nella nostra zona vengono forse annullate da particolari condizioni di ambiente.

Nella sola annata in cui fu coltivato riuscì, per produttività, inferiore al 12, al quale non ci sembra conveniente sostituirlo, salvo ulteriori accertamenti.

* * *

Abbiamo già messo in evidenza come due sole annate di prove non possano condurre a conclusioni definitive. Pur tuttavia, dall' esame dei risultati ottenuti, si può dedurre come esistano nuove razze, frutto della genetica applicata, capaci di portare un notevole incremento alla produzione granaria.

È ottima varietà per la nostra zona il *Quattrocoste,* ma questo tipo potrà senza dubbio avere il predominio nelle nostre campagne,

quando piccole specie di indiscutibile superiorità saranno state individuate.

Per intanto, delle razze attualmente in voga nel nostro territorio, si rivela adatto per le terre di ottime condizioni fisico-chimiche il *Carlotta Strampelli,* seguito dall' *Innallettabile 38.*

Per la maggioranza dei nostri terreni, risponde bene il *Gentile rosso semi aristato 48.*

Il *Rieti 1,* in modo speciale, e il *Gentile mutico 58,* è nostro parere che possano senz' altro entrare ad occupare un largo posto nelle nostre coltivazioni, con forte vantaggio della produzione. In proporzioni modeste potrà figurare il *Cologna 12.*

Tra i frumenti per noi nuovi, il *Luigia Strampelli* merita, più di ogni altro, di essere studiato attraverso prove territoriali di estensione notevole e pure degni di molta considerazione si sono rivelati *Le Baionette* e il *Cervaro.* Per tutte le altre razze è per lo meno necessario proseguire lo studio sperimentale, prima di suggerirle alla nostra comune agricoltura.

I frumenti precocissimi.

Per cortese concessione del Prof. Nazareno Strampelli, fu possibile, nell' annata 1920-1921, una piccola prova colturale su due frumenti precocissimi da lui creati: il *Riccio* e l' *Ardito.*

Ardito. — È un frumento autunnale, tenero, aristato. Fu ottenuto dallo Strampelli riibridando il tipo n. 21 dell' ibrido *Wilhelmina Tarwe* × *Rieti,* di elevatissima produttività ma assai tardivo, con un frumento giapponese di nessun valore colturale, ma precocissimo: l'*Akagomughi.* Porta il n. 390 — 1916.

Ha spiga rossa, con densità media pari a 26 ed il cui numero di spighette fertili va da un minimo di 18 a un massimo di 22 (media 20).

Le spighette presentano da 4 a 5 fiori fertili e il numero medio di cariossidi per spiga si aggira intorno ai 65-70, con un massimo di 75 e un minimo di 50.

Le glume sono ovali, con carena marcata terminante in rostro appuntito, con una nervatura principale ed una secondaria completa, con orlo rosso bruno.

Le glumette ovali-lanceolate, con orlo rosso bruno, sono terminate da ariste di varia lunghezza, che in complesso aumenta andando dalla base della spiga (millimetri 3-5-10-15) all'apice, ove raggiungono anche i 45–50 millimetri.

Le cariossidi sono di un bel colore rossiccio, varie di dimensioni e forma a seconda della loro posizione sulla spiga, ma sul tipo ovale leggermente gibboso, lobi a sezione circolare, profilo ventrale concavo.

I culmi sono forti, bassi, misuranti appena cm. 80 di altezza, l'accestimento è lieve, la maturazione precocissima.

Riccio. — È un frumento autunnale, tenero, mutico. Come il precedente è frutto dela riibridazione del tipo n. 67 dell'ibrido *Wilhelmina Tarwe* × *Rieti* a maturazione tardiva con l'*Akagomughi* Porta il n. 560 — 1916.

La spiga è rossa, mutica, quadrata, leggermente elevata, con una faccia marcatamente scrimata, l'altra no; con densità media pari a 36, con un numero medio di spighette fertili di 21, con un minimo di 10 e un massimo di 23.

Le spighette hanno da 4 a 5 fiori fertili ed anche 6 nella parte mediana della spiga, il numero medio delle cariossidi per spiga è di circa 70, con un massimo di 85.

Le glume sono ovali-ventricose, tronche carenate, con tre nervature pressochè uguali, orlo rosso bruno, rostro breve.

Le glumette ovali lanceolate, sono sormontate da rostro che diviene piccola arista (5 a 10 millimetri) nelle ultime spighette verso l'apice.

Le cariossidi sono ovali, leggermente gibbose, un po' asimmetriche, di colore giallo frumentino e di dimensioni varie a seconda della loro posizione sulla spiga, i lobi hanno sezione circolare, profilo ventrale convesso.

I culmi sono forti, alti 85-90 centimetri, l'accestimento è lieve e la maturazione assai precoce.

Le nostre prove furono limitate a parcelle di mq. 70 e troppo scarsa fu la quantità di seme impiegata (Kg. 110 per ettaro) dato il debole grado di accestimento di questi frumenti.

Ne risentì la quantità di prodotto, che, ragguagliata ad ettaro, fu la seguente:

Ardito	Quintali	14,28
Riccio	»	21,42

Nell'annata 1921-1922, col seme riprodotto nella precedente, furono istituite prove su estensioni maggiori e precisamente su metri quadrati 700 per l'*Ardito* e 1000 per il *Riccio*.

L' eccezionale periodo di siccità nel quale caddero le semine autunnali del 1921, aggravato dalla semina a spaglio, determinò l' irregolare e deficiente germinazione, di modo che, malgrado l' impiego di Kg. 150 di seme in ragion d' ettaro, il prodotto non fu quale avrebbe potuto essere. Si ebbero:

dal *Riccio* . . . . . Q.li 19,70 per ettaro
dall' *Ardito* . . . . . » 20,43 »

Va notato che nella stessa tenuta nella quale ebbero luogo le nostre prove nelle due annate (Cascina Commenda di Borghetto lodigiano), la produzione media del frumento nel 1922 si aggirò sui 22-23 quintali per ettaro. Le coltivazioni comuni però, ebbero sulle nostre il vantaggio della semina a righe, condizione che ebbe in questa annata importanza eccezionale.

Nel primo anno la semina avvenne il 10 novembre e la mietitura fu fatta l' 11 giugno 1921 per l' *Ardito* e il 14 dello stesso mese per il *Riccio*.

Sembrava lecito sperare che una semina eseguita nella seconda decade di ottobre, consentisse qualche giorno di anticipo nella raccolta, esaltando ancor più la principale caratteristica di questi tipi.

Invece, sia per le già accennate condizioni nelle quali avvenne la semina, che per la rigidità dell' inverno, nel secondo anno, malgrado si fosse seminato il 17 ottobre, la mietitura (che fu ritardata per tutte le varietà) avvenne solo il 20 giugno.

Mentre nel 1921 si ebbe l' emissione della spiga fra il 2 e il 3 maggio, nel 1922 la si ebbe verso il 12-13 dello stesso mese.

Giova mettere in evidenza che il valore di questi tipi precocissimi non è dato soltanto dal prodotto assoluto. La loro importanza va giudicata per l' influenza che la loro precocità esercita sulle altre colture.

Piuttosto colpiti dalla ruggine, questi frumenti si mostrarono resistentissimi all' allettamento, in rapporto evidentemente colla limitata altezza dei culmi.

Scarsi produttori di paglia, troveranno qualche ostacolo a diffondersi netla nostra zona dove è preziosissimo il materiale per

lettiera. Tuttavia, se le prove future dimostreranno che anche presso di noi possono dare i prodotti segnalati dallo Strampelli attorno ai 30 quintali per ettaro, dovranno ugualmente essere presi nella massima considerazione.

La marcatissima precocità, li pone al riparo dai pericoli della stretta, consente un maggior profitto dalle colture intercalari e arreca rilevante beneficio al prato che viene liberato dalla presenza del cereale da 20 a 30 giorni prima che non colle varietà comuni.

Questo fatto deve valorizzarli specialmente da noi, anche se la loro produttività dovesse essere lievemente inferiore.

La spianata si formerà meglio in questi che in altri frumenti, se non per il loro limitato grado di accestimento, certo per l' assoluta resistenza all' allettamento, per il minore sviluppo degli steli e infine per la spiccata precocità.

Va ricordato infine che nessuna razza assicura, come queste, la possibilità della mietitura a macchina.

Nel prossimo autunno, continueremo su questi due tipi le nostre prove, su larga estensione e, quel che più conta, nelle migliori condizioni possibili di terreno e di coltivazione. Solo cosi potremo avere un criterio della capacità produttiva di queste razze precoci, alle quali, a nostro avviso, è riservato un lieto avvenire.

I frumenti marzuoli.

L' importanza che tali frumenti presentano nella nostra zona è limitata. Nelle semine primaverili, per un complesso di cause, viene preferita l' avena. Tuttavia, l' annata corrente ha dimostrato come avverse condizioni climatiche verificantesi prima e nell' epoca delle semine autunnali, possano rendere necessario ricorrere a questi tipi a ciclo vegetativo abbreviato.

La loro coltivazione offre maggior rischio che non quella di varietà autunnali e il pericolo della stretta è per i marzuoli ancor più temibile.

Queste circostanze rendono più preziose quelle razze che malgrado ciò riescono a bilanciare o quasi il prodotto delle varietà autunnali e dell' avena.

Nelle due annate 1920-1921 furono posti allo studio quattro tipi: due dello Strampelli, il *Bersagliere* e il *Principe Potenziani* e due del Todaro, le *famiglie 83* e *87*.

Il *Bersagliere* è un marzuolo tenero, aristato, così denominato per la sua grande sollecitudine a maturare e per la statura bassa dei suoi culmi che arrivano di rado a cm. 70.

È un ibrido spontaneo del frumento giapponese Akagomughi.

Di accestimento limitatissimo, non è, per una zona come la nostra, di sufficiente produttività. I prodotti segnalati dallo Strampelli per questo tipo oscillano fra 17-19 quintali per ettaro.

Il *Principe Potenziani* è un marzuolo tenero, mutico, ottenuto per selezione genealogica da frumenti giapponesi. Presenta culmi robusti ma bassi (circa cm. 90) e accestimento limitato.

Lo Strampelli segnala i suoi prodotti come oscillanti da 16 a 29 quintali per ettaro.

Le nostre prove non ci condussero ad un apprezzamento esatto della produttività di questi due tipi e rinunciamo pertanto ad esporre le cifre relative. Certo il prodotto fu basso e la resa in paglia meschina.

Furono molto intensamente colpiti dalle ruggini.

Non li crediamo indicati per un territorio fertile come il nostro, dove si aspira a maggiori rendimenti, mentre potranno essere di utile impiego in altre condizioni di clima e di terreno.

La *famiglia 83* del Todaro = 83 ($165 - {}^{12}/_{13}$) deriva dal frumento marzuolo americano, la *famiglia 87* = 87 ($150 - {}^{13}/_{14}$) proviene invece da un marzuolo comune.

Sono entrambe aristate e molto affini fra loro per portamento e caratteri morfologici; ma l' 83 è lievemente più precoce dell' 87.

Difficoltà molteplici non ci permisero di accertare il prodotto ottenuto dalle prove istituite nell' annata 1920. Potemmo però apprezzare la grande attitudine produttiva di queste due famiglie, l' ottima qualità delle cariossidi e la sufficiente precocità.

Nell' annata 1921, le prove furono disposte, su larga superficie, alla Cascina Commenda di Borghetto lodigiano e alla tenuta Paderno.

Nella tabella seguente sono riportati i risultati ottenuti:

	Superficie della parcella mq.	Data di semina	Data di mietitura	Prodotto per ettaro Q.li
A Cascina Commenda				
Famiglia 83	2110	15 febbraio	11 luglio	22,74
Famiglia 87	2110	id.	id.	22,51
A Tenuta Paderno				
Famiglia 83	4500	5 marzo	id.	16,42
Famiglia 87	4500	id.	id.	16,06

A Cascina Commenda, tanto l' 83 che l' 87 furono per due volte colpiti dalla grandine e il danno fu risarcito in proporzione del 25 % sul prodotto assicurato.

Se pensiamo che alla stessa Cascina Commenda, i frumenti autunnali coltivati nella tenuta (Quattrocoste e Gentile S. A. 48) diedero nella medesima annata un prodotto medio oscillante fra i 22 e i 23 quintali per ettaro, non possiamo a meno di attribuire la massima importanza ai risultati offerteci da questi marzuoli in prove condotte su di una superficie rilevante. La loro produttività uguagliò e superò quella dei frumenti autunnali.

I risultati più bassi delle prove di Tenuta Paderno sono attribuibili a differenti condizioni di terreno, a una semina più tardiva e a una maggiore invasione di male erbe.

Tanto l' 83 che l' 87 sono stati lievemente colpiti dalle ruggini, ma si sono dimostrati non molto resistenti all' allettamento.

Pur consigliando il massimo riguardo per tutte quelle norme colturali che tendono ad ostacolare l' allettamento, crediamo di non errare affermando che difficilmente altre varietà di marzuolo potranno, nella nostra zona, uguagliare nel prodotto queste due famiglie del Todaro, e poichè l' 83, al vantaggio di una lieve precocità in confronto dell' 87, unisce il pregio di cariossidi aventi migliori caratteristiche commerciali e lascia presumere una produttività leggermente più elevata, a questa devono volgersi le preferenze.

Grani originari e grani riprodotti.

Non occorre spendere molte parole per mettere in luce quanto i nostri agricoltori siano ancora attaccati al concetto della necessità e dell' utilità delle sementi originarie. Si indicano così quelle provenienti dalle zone classiche di coltivazione delle diverse varietà. E dal Reatino si richiede il Rieti, dal Colognese il Cologna ecc.

In questi ultimi tempi è andata formandosi fra gli studiosi la persuasione che non sussistano i vantati prodigi delle sementi originarie e che la ricerca di queste porti soltanto a pagare degli inutili prezzi di monopolio, aggravati da considerevoli spese di trasporto.

L' introduzione delle *razze pure* ha concorso a formare questa persuasione ed è ormai accettato dai più il principio che *coltivando una razza pura che abbia dimostrato completo adattamento, tale razza dispensa della reimportazione di seme originario.* In altre parole, ogni zona, quando abbia saputo rintracciare una razza a lei completamente adatta, può produrre le sementi necessarie.

Le prime due annate di prove, oggetto della presente relazione, furono anche rivolte a chiarire sperimentalmente questa questione, importantissima nelle sue conseguenze, perchè la persistente richiesta di sementi originarie da parte degli agricoltori, oltre portare a un inutile dispendio, ostacolerebbe quell' organizzazione della produzione e del commercio delle sementi in Italia, alla quale sovraintende la Federazione Italiana dei Consorzi Agrari. Questa iniziativa, partita dall' Istituto di Allevamento vegetale per la Cerealicoltura di Bologna ad opera del Prof. Francesco Todaro, è oggi affidata all' esemplare entusiasmo del Prof. Edoardo Bassi ed è da augurarsi che tutti gli Enti interessati concorrano a rendere sempre più solida e feconda questa organizzazione

che segnerà un notevole passo in avanti nella produzione e nel commercio delle sementi a tutto vantaggio dell'agricoltura nazionale.

Le nostre esperienze presero di mira il *Carlotta Strampelli*, l' *Inallettabile 38*, il *Gentile rosso semi aristato 48*, il *Rieti 1*, il *Quattrocoste* e l' *Hatif Inversable di Vilmorin.*

Le sementi *originarie* ci furono fornite dal Prof. Nazareno Strampelli per il *Carlotta* e dal Prof. Todaro per le *famiglie 38, 48* e *1*. Il seme di *Quattrocoste* proveniva da una coltivazione della Brianza e quello dell' *Inversable* da una Ditta francese.

Del seme (raccolto 1919) che avevamo a disposizione per l' annata 1919-1920, una parte fu accuratamente conservata, un' altra servì per le prove di confronto di cui abbiamo riferito.

Il grano da noi raccolto nelle prove 1919 - 1920 *(riprodotto)*, e quello residuato dell' annata precedente *(originario)* ci servì per la semina delle parcelle nell' annata 1920 - 1921.

Potemmo così porre a confronto, in 4 centri differenti, i grani originari e quelli da questi riprodotti.

Dei 4 centri istituiti, uno fu scartato. Gli altri tre erano collocati nelle già ricordate: Cascina Vecchia di Livraga, Cascina Commenda di Borghetto Lodigiano e Tenuta Massalengo.

Ad eliminare le cause di errore che potevano derivare da un differente grado di germinabilità nelle sementi originarie in confronto a quello delle riprodotte, per la diversa età, *nell' ottobre 1920* accertammo tale grado con prove di laboratorio e si ebbero i seguenti risultati:

VARIETÀ	GRADO DI GENERALITÀ %	
	Originari	Riprodotti
Carlotta Strampelli	93,—	98,5
Inallettabile 38	99,5	99,—
Gentile S. A. 48	93,5	98,5
Rieti 1	98,—	97,5
Quattrocoste	96,5	97,5
Hatif inversable	99,—	96,5

Le piccole differenze, non sempre nello stesso senso, potevano dispensarci da ogni correzione, tuttavia, nei casi in cui il

grado di germinabilità risultava inferiore nelle sementi originarie, la quantità di seme (sulla base di Kg. 120 per ettaro) fu proporzionalmente aumentata.

Le prove si svolsero su parcelle di mq. 200.

Nei riguardi della quantità di prodotto i risultati furono i seguenti:

Prodotto per ettaro in quintali.

	C. Strampelli		*Inallettabile 38*		*Gentile 48*		*Rieti 1*		*Quattrocoste*		*Inversable*	
	orig.	ripr.	orig.	ripr.	orig.	ripr.	orig.	ripr.	orig.	ripr.	orig.	ripr.
A Cascina « Vecchia »	29,—	31,50	29,50	29, -	25, -	29,	26,—	32,50	23,50	26,—	32,—	29,50
A Cascina « Commenda »	17,—	19,—	20,50	21,50	19,50	22,—	20,50	22,50	20,50	25,—	21,—	23,50
A Tenuta « Massalengo »	19,50	22,80	15,50	20,30	16,10	20,90	per lieto	per lieto	15,40	21,55	18,25	20,35

Non può a meno di impressionare la costante superiorità dei grani riprodotti.

Questa non può essere attribuita a una diminuita potenza delle sementi originarie aventi un anno di età. L' ottimo grado di germinabilità da queste conservato e l' elevata energia germinativa, eliminano tale dubbio.

Interessante, può essere il confronto che ci riuscì di fare nella coltura comune, nella tenuta Massalengo. In uno stesso appezzamento (campo Pradazzo) venivano coltivati, nell' annata 1919-1920, l' *Hatif inversable* di Vilmorin, originario di Francia, su di una superficie di pertiche milanesi 24 e un inallettabile riprodotto sul fondo, sulle restanti pertiche 22. Il primo diede un prodotto di Q.li 12,75 per ettaro, il secondo di Q.li 20,25.

I ricercatori ad oltranza dei grani originari devono rimanere perplessi dinanzi a queste cifre che riteniamo sufficienti per pronunciare un giudizio definitivo.

Oltre che l'esame della quantità di prodotto, può riuscire utile il confronto fra la data di maturazione dei grani originari e di quelli riprodotti, coltivati nelle nostre prove.

Così pure abbiamo voluto raffrontare le caratteristiche che presentavano i grani originari nel *novembre 1919* e quelle dei grani da questi riprodotti, nell'*ottobre 1920*.

Le due tabelle a pag. 211-212 contengono tali dati.

Considerando i risultati ottenuti dai grani originarî e da quelli riprodotti, dal punto di vista della quantità, della precocità e della qualltà del prodotto, si dovrebbe concludere a vantaggio dei riprodotti.

Nei riguardi delle caratteristiche dei semi (tabella a pag. 212) occorre tener presente che la depressione dei valori raggiunti nel raccolto del 1920, devesi attribuire alla sfavorevolissima annata 1919-1920, che esercitò la sua malefica influenza su tutte le varietà, in tutte le regioni.

Già persuasi, per la costante osservazione portata su questo problema, della non superiorità dei grani originari, ci terremo paghi di concludere soltanto che la loro importazione, quando trattisi di razze o varietà che hanno dimostrato completo adattamento, è del tutto inutile e senza vantaggio alcuno porta l'agricoltore ad un aumento di spese.

	DATA DI	*C. Strampelli*		*Inallettabile 38*		*Gentile 48*		*Rieti 1*		*Quattrocoste*		*Inversable*	
		orig.	ripr.	orig.	ripr.	orig.	ripr.	orig.	ripr.	orig.	ripr.	orig.	ripr.
A Cascina Vecchia	semina . .	30-10	30-10	30-10	30-10	30-10	30-10	30-10	30-10	30-10	30-10	30-10	30-10
	raccolta . .	5-7	5-7	5-7	5-7	27-6	27-6	4-7	4-7	27-6	27-6	5-7	5-7
A Cascina Commenda	semina . .	22-10	22-10	22-10	22-10	22-10	22-10	22-10	22-10	22-10	22-10	22-10	22-10
	raccolta . .	2-7	2-7	2-7	2-7	27-6	27-6	27 6	27-6	27-6	27-6	2-7	2-7
A Tenuta Massalengo	semina . .	11-11	11-11	11-11	11-11	11-11	11-11	11-11	11-11	11-11	11-11	11-11	11-11
	raccolta . .	30-6	30-6	30-6	27-6	30-6	27 6	30-6	30-6	30-6	28-6	30-6	27-6

VARIETÀ	Grado di germinabilità %		Peso di 1 Hl Kg.		Peso di 1000 semi Gr.		FRATTURA GRANELLI							
							duri %		teneri %		semiduri %		semiteneri %	
	nel grano seminato	nel grano raccolto	nel grano seminato	nel grano raccolto	nel grano seminato	nel grano raccolto	nel grano seminato	nel grano raccolto	nel grano seminato	nel grano raccoito	nel grano seminato	nel grano raccolto	nel grano seminato	nel grano raccolto
Carlotta Strampellt	100	98,5	80,—	76,60	53,962	46,836	0	0	12	10	40	36	48	54
Inallettabile 38	100	99,—	78,50	73,30	51,810	42,550	0	0	32	26	22	12	46	62
Gentile Rossa S. A 48 . .	99	98,5	80,75	76,80	49,658	52,720	0	0	22	52	27	0	51	48
Rieti 1	99,5	97,5	81,25	79,—	46,574	50,462	0	0	20	8	32	42	48	50
Quattrocoste	97,5	97,5	79,25	74,10	48,768	46,270	0	0	46	86	14	4	40	10
Inversable	99,5	96,5	81,—	69,40	59,968	39,460	0	0	40	60	8	8	52	32

L' Avena.

È una delle coltivazioni predilette dagli agricoltori lodigiani.

I Concorsi a premi fra produttori di avena da seme, banditi dal Consorzio Agrario Cooperativo di Lodi nel 1920 e nel 1921 [1]), hanno posto in luce il forte numero di varietà che vengono coltivate nel territorio. Questa molteplicità di tipi sta appunto a provare l' importanza della coltura, perchè altro non è se non il frutto della continua ricerca della varietà più adatta.

Fino ad oggi, soltanto le varietà impure trovano posto nella grande coltura. La genetica applicata, avendo rivolto le sue principali cure al frumento, non ci ha ancora offerto gran che in fatto di razze pure di avena.

Questo cereale, pur avendo importanza secondaria, va rivelandosi degno di grande considerazione, non solo in zone dove, come nella nostra, concorre alla preparazione del prato, ma anche in altre che sino ad oggi venivano sfruttate quasi esclusivamente colla coltivazione del frumento.

Le nostre prove colturali si svolsero su due razze del Todaro — la primaverile fam. 9 e l' autunnale fam. 6 — delle quali Egli scrive:

« Sono il frutto di un largo allevamento selettivo disposto nell' Agro Romano nel 1912-13. Delle stirpi scelte in vista sopratutto della loro elevata produttività e minore soggezione alla ruggine, 21 furono portate nel 1914, in prova di adattamento nel Bolognese.

Escluse quelle apparse meno appropriate, nel 1915-16, venivano fondate 10 famiglie, tra le quali due solamente, registrate ai numeri 6 e 9, vennero da ultimo conservate.

---

[1]) Concorso a premi fra produttori sementi - 1920-1921 - Relazioni del Consorzio Agrario Cooperativo di Lodi.

Rappresentano il tipo a granelli giallo-rossastri, che è d'ordinario più frequente nell'avena romana impura. Le spighe capostipiti provengono rispettivamente dalle tenute Casetta Mattei e Casalotto.

La razza N. 6 $\left(6\ (89 - \frac{14}{15})\right)$, a ciclo vegetativo più lungo, è destinata alle semine autunnali, la razza N. 9 $\left(9\ (146 - \frac{14}{15})\right)$, notevolmente più precoce, alle semine primaverili ».

Tanto nel 1920 che nel 1921 la famiglia 9 non ha dato risultati incoraggianti. Forse non è sufficientemente precoce per essere, da noi, sfruttata nelle semine primaverili. Può ritenersi poco probabile che prove successive riescano a metterla in onore nelle nostre campagne.

Risultati ottimi, si ottennero invece dall'autunnale famiglia 6. Siamo persuasi che questa razza porterà un notevole contributo al miglioramento dell'agricoltura lodigiana.

Resistente all'allettamento e alle ruggini, è dotata di alta produttività. La sua anticipata maturazione ci consente di mieterla da due a tre settimane prima delle comuni varietà primaverili e dei frumenti, offrendoci così quei vantaggi che abbiamo ricordato parlando dei precocissimi « *Riccio* » e « *Ardito* ».

Coltivata nell'annata 1920-1921 a C.na Commenda di Borghetto Lodigiano, a C.na Vecchia di Livraga e a Tenuta Massalengo, su parcelle di m.^{2} 200, diede, ragguagliati ad ettaro, rispettivamente un prodotto di Q.li 31-31 e 26.

A C.na Commenda, seminata il 22 ottobre, fu mietuta il 18 giugno, a C.na Vecchia seminata il 30 ottobre fu mietuta il 22 giugno e a Tenuta Massalengo seminata l'11 novembre, fu mietuta il 25 giugno.

Nell'annata 1921-1922, le prove furono eseguite su più larga base alle già ricordate C.na Commenda e C.na Vecchia. Parte furono seminate a spaglio e parte a macchina.

Le gravi condizioni di siccità, in cui avvennero le semine autunnali in questa annata, i rigori dell' inverno e sopratutto il repentino abbassamento di temperatura verificatosi quando già era cominciato il disgelo, compromisero seriamente le coltivazioni seminate a spaglio, provocando la mortalità delle piantine e l' abbandono delle prove danneggiate.

Tale circostanza ci aveva fatto temere che, in rapporto alle sue stesse origini, la fam. 6 presentasse una troppo debole resistenza alle temperature invernali della nostra regione. Ma tutte le coltivazioni seminate a macchina, dissiparono ogni dubbio o quanto meno dimostrarono che a salvaguardare la fam. 6 dalle temperature basse è sufficiente il razionale impiego della seminatrice.

A C.na Vecchia di Livraga, in successione a mais, da una parcella di m.^{2} 500, fortemente danneggiata dalla grandine (il danno fu liquidato in ragione del 30 %) si ottennero Kg. 130 di seme, pari a Q.li 26 per ettaro e a C.na Commenda, in successione a riso, da un appezzamento di m.^{2} 5340 si ottenne un prodotto di Q.li 16.20 pari a Q.li 30.33 per ettaro.

Seminata a C.na Vecchia il 17 ottobre, fu mietuta il 27 giugno, mentre a C.na Commenda, seminata il 22 ottobre, fu raccolta il 23 giugno.

Le nostre prove non si svolsero parallelamente ad altre su varietà comuni. Ci manca quindi un rigoroso termine di confronto, per quanto possa offrircene uno attendibile, il raccolto relativamente basso ottenuto dalle avene nell' annata 1922. E poichè il prodotto di Q.li 30 per ettaro viene da noi considerato elevatissimo e di rado raggiunto, la costante ed alta produttività, così in seme che in paglia e l' anticipata maturazione constatata nelle due annate, in località e condizioni diverse, ci permettono di considerare la fam. 6 degna della massima diffusione e di ritenere che tale razza autunnale possa utilmente essere sostituita alle primaverili oggi in fama, in tutti quei casi nei quali, già nell' autunno, sia possibile la lavorazione e la semina dei terreni di risaia.

Il Mais.

Dopo il frumento è il cereale più importante in Italia. Non si può dire tuttavia che il perfezionamento della cultura abbia seguito di pari passo l'importanza della medesima. Non sempre è possibile informarla ai dettami della moderna agricoltura, chè quand'anche questi fossero bene accolti dai conduttori dei fondi, qualche ostacolo permane da parte dei coltivatori in compartecipazione.

Se per il frumento, e anche per l'avena, è stata oggetto di sollecite cure la scelta della varietà più adatta, per il mais può dirsi che ben poco si è fatto. Da noi la sola distinzione corrente è ancora quella di mais maggenghi, agostani e quarantini.

Di razze pure nulla si conosce e le poche finora coltivate lo furono a solo titolo sperimentale. È appunto sui risultati di tale sperimentazione che intendiamo riferire.

I requisiti principali ai quali dovrebbe rispondere una varietà di mais sono: limitato sviluppo, precocità e alta produttività.

Invece, nel lodigiano, sono state sino ad oggi coltivate varietà piuttosto giganti e tardive. Soltanto in questi ultimi tempi si manifesta una certa ricerca di varietà basse.

È ovvio che, a parità di prodotto in cariossidi, le varietà giganti conducono a un maggiore impoverimento del terreno e ad una maggior eliminazione di acqua per effetto dell'aumentata superficie fogliare. E siccome all'esaltato sviluppo corrisponde un più lungo ciclo di vegetazione, il loro prodotto non sempre riesce a maturare completamente, oppure giunge a maturanza in epoca in cui di rado può essere essiccato naturalmente.

Le nostre prove si svolsero nelle due annate 1920 e 1921.

Nella prima poterono essere sperimentate otto sole varietà fra quelle create dallo Strampelli. Nella seconda fu possibile aggiungere a queste, otto famiglie del Todaro e il *Reggiano nano precoce* del Succi, nonchè coltivarle tutte in confronto con due varietà nostrali: il *maggengo giallo* e il *taiolone.*

Prima di riassumere i risultati, credo utile ricordare le principali caratteristiche date dagli autori delle razze pure sperimentate.

Luigia Strampelli. — È il tipo *F 1* dell'ibrido *Quindici agosto* × *Rosso Piemontes.*

Culmi altezza totale m. 1.85 circa; altezza dell'inserzione della lamina sulla guaina dell'ultima foglia m. 1.55; altezza al punto d'inserzione della spiga bassa m. 0.55 circa.

Infiorescenza maschile ricchissima, con abbondanti ramificazioni, lunghe, ma degradanti per lunghezza andando verso la ramificazione apicale, non troppo sviluppata.

Foglie abbondanti con lamina amplissima.

Infiorescenze femminili sempre in numero di tre fertili, cilindriche, lunghezza cm. 16; con diametro intorno ai cm. 4.

Cariossidi piuttosto piccole. fortemente cuneate, giallo-arancio, traslucide, zona embrionale allungata, glutinose, dure.

Rachide bianchiccia, diametro cm. 1.2, zona legnosa abbastanza ridotta.

Produzione media di un quadriennio Q.li 45 per ettaro, con un massimo di Q.li 62 in anno non siccitoso ed un minimo di Q.li 32 in annata asciuttta.

Maturazione a Rieti in 120-125 giorni dalla semina.

Deve essere seminato in file distanti circa cm. 80 e la distanza tra pianta e pianta sulle file deve essere intorno ai cm. 45.

Principe Potenziani L. — È il tipo *B* dell'Ibrido *Quindici agosto* × *Rosso Piemontes* ottenuto dallo Strampelli.

Culmi altezza totale m. 2 circa; altezza al punto d'inserzione della lamina fogliare sulla guaina dell'ultima foglia m. 1.70 circa; inserzione della infiorescenza femminile più bassa circa cm. 70 dal suolo.

Infiorescenza maschile a molte ramificazioni, quasi uniformi per lunghezza.

Infiorescenze femminili in numero di due per culmo: di forma cilindrica, lunghezza media cm. 20, diametro a metà lunghezza cm. 4.5 circa.

Cariossidi ben serrate, di colore arancio vivissimo, traslucide, dure, glutinose, cuneate, con zona embrionale piccola.

Rachide leggermente rosea nella zona legnosa, diametro cm. 2 appena.

Produzione media di un quinquennio a Rieti per ettaro Q.li 48.60; massima di Q.li 63 in annate buone; minima di Q.li 35.50 in annate di siccità.

La pianta mantiene foglie verdi anche quando le granelle sono mature.

Maturazione non troppo precoce in 130-135 giorni.

Deve essere seminato in file distanti cm. 80 a 100 e la distanza tra pianta e pianta sulle file deve essere intorno ai cm. 70-80.

Elena — È il tipo *13* ottenuto dallo Strampelli dall'ibrido *Quindici agosto* × *Pignoletto.*

Culmi altezza totale m. 180 circa; altezza dell'inserzione della lamina fogliare sulla guaina dell'ultima foglia m. 1.50 circa; altezza del punto d'inserzione della spiga inferiore m. 0.75.

Foglie abbondanti, numerose, a lamina molto larga.

Infiorescenza maschile ben fornita di numerose e serrate ramificazioni.

Infiorescenze femminili in numero di due, tre e qualche non rara volta in numero di quattro fertili per culmo, cilindriche, lunghe cm. 15 circa, con diametro di circa cm. 4. Stigmi rossi.

Cariossidi assai serrate, piuttosto piccole, cuneate (superficie esterna pianeggiante) colore giallo arancio, traslucide, glutinose, zona embrionale bianco lutea, mediamente sviluppata.

Rachide bianco-rossa, zona legnosa assai ridotta, zona midollare ampia, diametro cm. 1.10.

Produzione media quadriennale Q.li 45 per ettaro con un massimo di Q.li 54 e un minimo di Q.li 35.

Maturazione a Rieti in 120-125 giorni dalla semina.

Deve essere seminato in file distanti circa cm. 80 e la distanza tra pianta e pianta sulle file deve essere intorno ai cm. 45.

Saverio Strampelli — È il tipo 2 a. a.1/1 dell'ibrido *Maggengo* (reatino) × *Giallo precoce d' Ausonia.*

Culmi altezza totale circa m. 1.40; altezza al punto d'inserzione della lamina sulla guaina dell'ultima foglia m. 1 circa; inserzione dell'infiorescenza femminile circa m. 0 30.

Infiorescenza maschile con ramo apicale più sviluppato in confronto agli altri, i quali vanno in ordine di lunghezza, per modo che i più bassi sono i più lunghi.

Infiorescenze femminili in numero di due conico-cilindriche, lunghezza cm. 16 circa, diametro a metà lunghezza cm. 4.4.

Cariossidi ben serrate, abbastanza grandi e lunghe, quasi discoidali, di un bel colore giallo, traslucide, glutinose-farinose, zona embrionale bianco-gialliccia, lunga e ampia.

Rachide leggermente rossiccia avente un diametro di appena cm. 1.3.

Produzione media di un quadriennio a Rieti Q.li 51 per ettaro con un massimo di Q.li 71 in annate non di siccità.

Resiste alla siccità e matura a Rieti in 115-120 giorni dalla semina.

Deve essere seminato in file distanti circa cm. 80 e la distanza tra pianta e pianta sulle file deve essere di cm. 35.

Alfredo Strampelli — È il tipo *F 6* dell'ibrido *Quindici agosto* × *Rosso Piemontes.*

Culmi altezza totale circa m. 1.60; altezza al punto d'inserzione della lamina fogliare sulla guaina dell'ultima foglia m. 1.20 circa; altezza al punto d'inserzione della spiga più bassa m. 0.55 circa.

Infiorescenza maschile con molte ramificazioni piuttosto brevi; la ramificazione terminale è più lunga e più ricca di fiori delle altre.

Infiorescenze femminili non meno di due fertili per culmo, spesso tre, cilindriche, lunghe circa cm. 16 con diametro di circa cm. 3.5.

Cariossidi ben serrate, piuttosto piccole, giallo arancio, traslucide, cuneate, con superficie esterna quasi pianeggiante, zona embrionale assai ampia.

Rachide bianco rosea, diametro di appena cm. 1.

Produzione media quadriennale Q.li 44 per ettaro con un massimo di Q.li 65 in annate non siccitose e un minimo di Q.li 30 in annate di siccità.

Precoce, produttivo, resistente alla siccità.

Maturazione a Rieti 110-120 giorni dalla semina.

Deve essere seminato in file distanti circa cm. 80 e la distanza tra pianta e pianta sulle file deve essere intorno ai cm. 40.

Eureka — È il tipo *4 d/3*, ottenuto dallo Strampelli, dall'ibrido *Maggengo* (reatino) × *Giallo precoce d'Ausonia.*

Culmi altezza totale media circa m. 1.55; altezza all'inserzione della lamina sulla guaina dell'ultima foglia m. 1.30 circa; altezza al punto d'inserzione della spiga più bassa m. 0.35.

Infiorescenza maschile con poche ramificazioni secondarie uniformi e ramificazione terminale molto sviluppata e voluminosa.

Infiorescenze femminili (generalmente due) conico-cilindriche, lunghezza cm. 15; diametro mediano cm. 4, chiuse entro pochissime brattee.

Cariossidi assai serrate, giallo-arancio, cuneate, zona dell'embrione bianco-lutea, allungata, ovale, appuntita.

Rachide leggermente rossiccia, diametro cm. 1.2.

Produzione media settennale Q.li 39 per ettaro, con un massimo di Q.li 50 in annata piovosa e un minimo di Q.li 24 in annata siccitosa.

Maturazione a Rieti in 105-110 giorni dalla semina.

Deve essere seminato in file distanti circa cm. 80 e la distanza tra pianta e pianta sulle file deve essere intorno ai cm. 40.

Ideale — È il tipo *T 1* dell'ibrido *Quindici agosto* × *Pignoletto* ottenuto dallo Strampelli.

Culmi altezza totale m. 1.60; altezza dell'inserzione della lamina sulla guaina dell'ultima foglia m. 1,30; altezza al punto d'inserzione della spiga più bassa m. 0.40.

Infiorescenza maschile con molte ramificazioni tenute quasi erette e poco distinte dalla terminale.

Infiorescenze femminili in numero di due per culmo senza aborti, conico cilindriche, lunghe circa cm. 14, diametro cm. 4.3.

Cariossidi di grandezza media, discoidali, gialle affatto traslucide, zona embrionale triangolare, ampia e fortemente concava.

Rachide bianchiccia, diametro cm. 1.6.

Produzione media quadriennale Q.li 43.98 per ettaro con un massimo di Q.li 58 e un minimo di Q.li 31 (in annata di siccità).

Maturazione a Rieti in 110 giorni dalla semina.

Deve essere seminato in file distanti circa cm. 80 e la distanza tra pianta e pianta sulle file deve essere di cm. 40.

Pioniere — Fu così denominato dallo Strampelli per la sua maturazione precocissima.

È il tipo *2 d/1* dell'ibrido *Maggengo* (reatino) × *Giallo precoce d'Ausonia.*

Culmi altezza totale media m. 1.65 circa; altezza dell'inserzione della lamina sulla guaina dell'ultima foglia m. 1.30; altezza al punto d'inserzione della spiga più bassa circa m. 0.50.

Infiorescenza maschile con poche ramificazioni laterali e la terminale molto più sviluppata delle altre.

Infiorescenze femminili due per culmo, cilindro coniche, lunghezza cm. 15 circa, diametro mediano cm. 4.5.

Cariossidi ben serrate, a file generalmente interrotte, di media grandezza, gialle semitraslucide: zona embrionale bianco lutea, con embrione molto visibile.

Rachide a zona legnosa ridotta, bianca vinosa, diametro cm. 1.5.

Produzione media sessennale Q.li 40 per ettaro, con un massimo di Q.li 58 in annata piovosa e un minimo di Q.li 28 in annate di siccità.

Maturazione precocissima. A Rieti circa 95-100 giorni dalla semina.

Deve essere seminato in file distanti circa cm. 80 e la distanza tra pianta e pianta sulle file deve essere intorno ai cm. 40.

* * *

La riduzione di sviluppo dei culmi, scrive lo Strampelli, si riscontra in modo marcato nell' *Alfredo Strampelli*, nel *Pioniere*, nell' *Eureka*, nell' *Ideale*, ma ancora più marcatamente nel *Saverio Strampelli* ove si ha una vera sproporzione tra l' esile culmo e la voluminosa infiorescenza femminile.

Tutti sono più o meno di maturazione precoce, ma quello che è più precoce di tutti è il *Pioniere*, che nella pianura Reatina seminato oltre metà di maggio matura intorno il 20 agosto, mentre il *Maggengo comune* vi si raccoglie in ottobre; ad esso fanno seguito l' *Eureka*, l' *Ideale*, ecc.

Il meno precoce è il *Principe Potenziani;* esso però ha le cariossidi mature quando ancora tutte le altre parti sono verdi e quindi utilizzabili per foraggio.

I più resistenti alla siccità sono l' *Alfredo Strampelli* e il *Saverio Strampelli*, questo più specialmente, il quale tenta resistere anche all' aridore dell' ambiente foggiano.

* * *

Il ***Pignoletto 10 AR*** e il ***Pignoletto 4 A*** (o meglio piccolo pignoletto) — *4 A N. 1 - 4 A N. 2 - 4 B N. 1 - 4 B N. 2* — provengono dalla selezione iniziata dal Todaro nell' Agro Romano nel 1913.

Il piccolo pignoletto è varietà caratterizzata dai fusti di media taglia, dalle spighe piccole, cilindro coniche, in rari casi leggermente appiattite più spesso ingrossate, senza notevole deviazione dalla forma normale — in conseguenza di fasciazioni. Ha granelli minuti, di un bel colore rosso vivace, a frattura decisamente cornea, che danno ottima farina per polenta.

Le due famiglie in oggetto danno piante che nella quasi totalità producono due buone spighe, a volte anche tre o più, e mostrano di sfuggire quasi completamente all' incrocio con altre razze coltivate nelle adiacenze.

Dalla stirpe 4 si ebbero, alcuni anni or sono, due distinte deviazioni sopratutto pel carattere (mole, forma, ecc.) delle spighe e dei granelli. Tali deviazioni sono appunto rappresentate nelle nostre prove.

Il ***Nano precoce*** e il ***Nano 22 agosto*** sono dello stesso tipo tuttora in prove iniziali di selezione in massa. Lo stesso Prof. Todaro osserva però che la maggiore precocità del gruppo caratterizzato con la data di maturazione (22 agosto) sembra non mantenersi nelle progenie.

Il ***Nano 3*** è stirpe pura proveniente da Fiorentina (Bologna) e dal Todaro isolata 5 o 6 anni or sono.

Questi mais nani — tranne il N. 3, di media precocità — sono a ciclo vegetativo brevissimo. E però tali da sfuggire sicuramente a qualunque incrocio con tutte le altre varietà coltivate.

Producono spighe piccole ma numerose, granelli di media mole, tondeggianti, gialli, molto pregiati sul mercato Emiliano.

* * *

Reggiano nano precoce. È di origine americana ed è il frutto dei lavori di selezione condotti per oltre un decennio dal Prof. Succi. La sua coltivazione è oggi abbastanza diffusa a Reggio Emilia e nei distretti vicini.

La pianta è alta m. 1-10 dal primo nodo non radicato a fior di terra fino alla base dell' infiorescenza maschile.

Il culmo è diritto e robusto con 8-9 internodi in media.

Le foglie sono in numero di 9-10, di cui 1-2 articolate sui nodi radicali della base: il lembo è ampio e vigoroso, provvisto di costola mediana robusta e di guaina spessa.

Le spighe sono in numero di 2-3, ricche di spate, lunghe 20-23 centimetri.

Come già abbiamo detto, nell' annata 1920 furono poste allo studio le sole otto razze dello Strampelli. Queste furono distribuite in parecchi centri (otto) della nostra zona e affidate alla comune coltura. Purtroppo in nessun caso ci fu possibile raccogliere dati attendibili.

Migliore risultato ebbero invece le prove istituite, colle stesse razze, nel Campo sperimentale del Consorzio Agrario di Lodi. Ad ognuna fu destinata una parcella di m.^{2} 200, in successione a prato, concimata con stallatico e perfosfato. Per la semina furono scrupolosamente osservate le distanze stabilite dallo Strampelli.

I risultati ottenuti sono riassunti nella tabella seguente:

VARIETÀ	Superficie m^2	Data di semina	Data di raccolta	Durata della vegetaz. giorni	Prodotto della parcella Kg.	Prodotto ragguagliato ad ettaro Ql.
Luigia Strampelli .	200	24-4-920	25-8-920	124	61	30,50
Principe Potenziani	200	24-4-920	28-8-920	127	60,500	30,25
Elena	200	24-4-920	23-8-920	122	75	37,50
Saverio Strampelli.	200	26-4-920	21-8-920	118	53	26,50
Alfredo Strampelli	200	24-4-920	25-8-920	124	84	42,—
Eureka.	200	24-4-920	17-8-920	116	67	33,50
Ideale	200	26-4-920	17-8-920	114	64	32,—
Pioniere	200	26-4-920	17-8-920	114	52	26,—

Prima di analizzare queste cifre, crediamo utile esporre anche quelle relative all' annata 1921.

In questa, come già abbiamo detto, le prove si estesero a diciannove varietà che trovarono posto nel campo sperimentale del Consorzio agrario di Lodi. Tali prove, sia per aver reso possibile il confronto con varietà nostrali, che per i molti dati raccolti, ci consentono deduzioni che riteniamo non prive di valore quando debba studiarsi la maggiore o minore convenienza dell' introduzione di nuove razze.

Ad ogni varietà fu destinata una parcella di m.^{2} 200 e per tutte fu tenuta la distanza di cm. 80 tra le file e di cm. 40 sulle file.

La convenienza di questa misura unica potrebbe essere discussa — e tornò certamente a danno dei nani - ma abbiamo creduto di doverla applicare, perchè in caso contrario si sarebbe reso necessario stabilire prima, per ogni varietà, le distanze più adatte.

Il solo Strampelli per ognuna delle sue nuove varietà di mais fissa le distanze ottime da tenersi nella coltivazione. Ma già nelle prove del 1920 rilevammo che, nella nostra zona, specialmente per qualche varietà, tali distanze potevano essere eccessive e, su parere dello stesso Prof. Strampelli, non esitammo a diminuirle per adottare la distanza unica sopra ricordata

Una delle pecche della maiscoltura lodigiana è indubbiamente la coltivazione troppo fitta, ma, a quanto affermano gli agricoltori, i contadini cointeressati non si adattano alle coltivazioni rade!

I nostri rilievi non si limitarono alla quantità di prodotto. Prendemmo oltre a questo in esame altre caratteristiche delle diverse varietà, caratteristiche che ci serviranno più oltre per una più attendibile valutazione della produttività.

Così prendemmo nota per ogni varietà: dell' altezza media raggiunta dagli individui, del percento di piante semplici, di piante ramificate e di piante sterili, del percento di piante a una, due, tre ecc. spighe, dei giorni intercorsi dalla semina alla maturazione, del peso degli steli e dei tutoli per ogni cento chilogrammi di seme, del prodotto medio di ogni singola pianta e del prodotto della parcella, ragguagliando questo e quello alla superficie dell' ettaro.

Riassumiamo tali dati nel prospetto a pag. 370-371.

Avevamo tentato il confronto con quattro varietà nostrali, ma di queste due sole poterono essere rappresentate nei risultati definitivi. La « *Dente di Cavallo giallo* » e la « *Dente di Cavallo bianco* », che a priori possono essere ritenute capaci delle più alte produzioni, sia pure colla tara di un eccessivo sviluppo erbaceo e di un' eccessiva altezza delle spighe dal suolo, per la loro tardività rimasero ultime e sole sul campo. Furono pertanto soggette al danneggiamento e al furto, tanto che il numero delle piante, ridotto nelle parcelle a meno di un terzo di quello originario, ci consigliò l' abbandono delle due varietà. Si ritenne che il relativo isolamento nel quale vennero a trovarsi gli individui superstiti, avesse influito sul prodotto dei medesimi e che il troppo esiguo numero non reggesse attendibilmente al confronto colle altre parcelle normalmente popolate.

Per la freschezza del nostro ambiente, venne meno la valutazione del grado di resistenza alla siccità delle singole varietà e tale condizione riuscì principalmente svantaggiosa a quelle tenute in pregio per simile caratteristica.

Per le otto varietà dello Strampelli (*Luigia Strampelli, Principe Potenziani, Elena, Saverio Strampelli, Alfredo Strampelli, Eureka, Ideale, Pioniere*) abbiamo i risultati di due anni di coltivazione.

Potemmo così impiegare nell' annata 1921 il seme riprodotto nel 1920 da sementi originarie. Ad evitare — per quanto possibile — le fecondazioni incrociate fra varietà diverse, circondammo, nel 1920, ogni parcella di mais con alcune file di saggina e destinammo alla semina del 1921 le cariossidi raccolte nel 1920 dalla fila centrale di ogni parcella.

Se il mutamento d' ambiente portasse alla rapida degenerazione delle razze pure, nel mais, più che in ogni altra pianta, ne verrebbero a soffrire le caratteristiche per le quali le razze stesse sono state preparate e cioè: precocità, limitato sviluppo, produttività.

VARIETÀ	Data di semina	Data di raccolta	Durata della vegetazione — giorni	Altezza media delle piante — metri	PER CE			
					semplici	ramificate	sterili	a una spiga
Luigia Strampelli . . .	15-4-21	29-8-21	136	1,70	60	40	—	8
Principe Potenziani . .	»	3-9-21	141	2,00	82	17	0,8	16
Elena	»	27-8-21	134	1,70	72	28	—	2
Saverio Strampelli . .	»	17-8-21	124	1,40	64	36	—	11
Alfredo Strampelli . .	»	27-8-21	134	1,80	32	68	—	9
Eureka	»	13-8-21	120	1,60	32	67	0,3	15
Ideale	»	19-8-21	126	1,70	88	12	—	13
Pioniere	»	12-8-21	119	1,70	73	27	—	19
Pignoletto 10 AR . . .	»	27-8-21	134	2,10	92	8	—	16
» *4 A N.° 1* . .	»	»	134	2,30	96	4	—	17
» *4 A N.° 2* . .	»	»	134	2,40	86	13	0,3	12
» *4 B N.° 1* . .	»	»	134	2,50	95	5	—	16
» *4 B N.° 2* . .	»	29-8-21	136	2,30	92	8	—	17
Nano precoce	»	12-8-21	119	1,60	98	2	—	72
Nano 22 agosto	»	12-8-21	119	1,40	97	3	—	58
Nano 3	»	19-8-21	126	1,60	86	13	0,5	23
Reggiano nano precoce	»	19-8-21	126	1,80	93	6	1	48
Maggengo giallo	»	3-9	141	2,10	81	19	—	23
Taiolone	»	3-9	141	2,10	92	8	—	31

*) Pesati al momento della raccolta.
**) Pesati subito dopo la trebbiatura.

IANTE:				PRODOTTO		Prodotto medio per pianta Kg.	Massima capacità produttiva per ettaro Ql.	Peso degli steli per ogni 100 Kg. di seme prodotto Kg. *)	Peso dei tutoli per ogni 100 Kg. di seme prodotto Kg. **)
a quattro spighe	a cinque spighe	a sei spighe	a più di sei spighe	della parcella Kg.	ragguagliato ad ettaro Ql.				
21	8	6	14	71,66	35,83	0,176	55,—	253	20
14	7	9	11	96,66	48,33	0,232	72,50	332	20
15	10	2	5	80,—	40,—	0,178	55,62	202	17
14	5	3	5	55,50	27,75	0,138	43,12	134	16
17	16	10	8	109,16	54,58	0,234	73,12	257	11
21	17	6	10	88,32	44,16	0,200	62,50	198	18
10	6	2	7	78,32	39,16	0,172	53,75	224	19
12	3	1	3	65,—	32,50	0,154	48,12	234	21
12	2	—	—	77,50	38,75	0,186	58,12	243	24
—	—	—	—	77,50	38,75	0,202	63,12	359	25
4	2	1	—	83,32	41,66	0,197	61,56	418	25
2	1	—	—	70,82	35,41	0,180	56,25	407	22
1	—	—	—	82,50	41,25	0,188	58,75	450	29
1	—	—	—	19,16	9,58	0,056	17,50	239	26
2	3	—	—	20,—	10,—	0,057	17,81	341	25
4	1	—	—	46,66	23,33	0,127	39,68	353	28
—	—	—	—	50,—	25,—	0,139	43,43	266	28
5	3	2	—	51,66	25,83	0,201	62,81	309	30
4	1	—	—	50,82	25,41	0,166	51,87	390	31

La caratteristica della precocità non può essere intesa in senso assoluto. Col variare dell' ambiente e delle annate, variando temperatura, luminosità e umidità, ne rimane influenzata la durata della vegetazione, il numero dei giorni cioè, compresi dalla semina alla raccolta. Ma le diverse razze, poste in un medesimo ambiente, conservano il loro ordine relativo di precocità. Oltre a ciò, offrendo il mais un largo periodo utile per la seminagione, ne viene che alle semine anticipate corrisponde un più lungo periodo di vegetazione e a quelle tardive un periodo abbreviato.

Queste considerazioni ci permettono di concludere che le razze dello Strampelli hanno conservato da noi la loro caratteristica della precocità e che questa proprietà non è venuta meno neppure nel secondo anno di prove, con l' impiego di sementi riprodotte.

Nei riguardi dello sviluppo il confronto fra l' altezza media raggiunta dalle coltivazioni del 1921 (ottenute da sementi riprodotte) e quella data dallo Strampelli come caratteristica delle singole varietà, ci porta ugualmente alla conclusione che nessuna variante degna di considerazione è avvenuta nei due anni di prove nella intima costituzione delle varietà per effetto del mutato ambiente.

Varietà	Altezza media data dallo Strampelli metri	Altezza media constatata nelle coltivaz. del 1921 metri
Luigia Strampelli	1,85	1,70
Principe Potenziani	2,—	2,—
Elena	1,80	1,70
Saverio Strampelli	1,40	1,40
Alfredo Strampelli	1,60	1,80
Eureka	1,55	1,60
Ideale	1,60	1,70
Pioniere	1,65	1,70

A togliere valore alle piccole differenze, può bastare il fatto che queste non sempre sono nello stesso senso e giova inoltre pensare quanto sia difficile stabilire esattamente in una coltivazione, l' altezza media degli individui.

Nel giudicare della produttività abbiamo creduto bene non limitarci al peso del prodotto ottenuto da ogni singola parcella. Operando, di necessità, su piccole estensioni (m.^{2} 200 per parcella) ne consegue che grande importanza assume il numero delle piante che, al momento del raccolto, si trovano sulla parcella. Conoscendo tale numero e il prodotto in seme, ci riuscì facile calcolare il prodotto medio di ogni pianta e da questo quello che si sarebbe proporzionalmente ottenuto da un ettaro di terreno, al completo di piante disposte alle distanze da noi segnalate.

In questo modo abbiamo stabilito quella che, nelle condizioni in cui si svolsero le nostre prove, può ritenersi la massima capacità produttiva delle singole varietà. Tale capacità produttiva assume, a nostro avviso, notevole importanza per giudicare della produttività del mais in colture sperimentali. Essa non deve essere interpretata come criterio assoluto, perchè mai in un ettaro di terreno sarà presente il numero di piante risultante dal calcolo.

Questo dato, che praticamente presentasi discutibile, altro non vuole essere che un espediente per correggere gli errori di valutazione della produttività, dovuti al differente numero di piante presenti sulle parcelle al momento del raccolto.

Da tal punto di vista l' espressione della massima capacità produttiva, rappresenta il più esatto termine di riferimento per procedere al raffronto tra differenti varietà di mais. E più attendibile sarebbe, se ogni varietà fosse stata coltivata alle distanze per lei ottime, rendendo così possibile il calcolo in base al numero massimo di piante vantaggiosamente coltivabili nell' unità di superficie.

Ma per le ragioni esposte, abbiamo adottato una distanza unica.

Ne è conseguito che se la maggioranza delle varietà è venuta a trovarsi in buone condizioni di coltivazione, ne risentirono danno, nel confronto, specialmente le varietà nane (Nano precoce, nano 22 agosto, nano 3, Reggiano nano precoce) che per il loro limitato sviluppo possono consentire una coltivazione più fitta, la quale

avrebbe portato a un maggior prodotto e a una più alta espressione della capacità produttiva.

Si rileva subito quanta importanza abbiano, da tal punto di vista, nella coltivazione del mais, le distanze fra le piante.

A proposito della quantità di seme da spargersi, ci siamo lungamente intrattenuti parlando del frumento. Anche per il mais occorre stabilire sperimentalmente quali siano le distanze più convenienti, per adottare quelle che consentendo il massimo numero di piante nella superficie unitaria, inducono le piante stesse ad esplicare la massima capacità produttiva.

Nelle nostre prove ci siamo attenuti alle misure che più si avvicinano a quelle date dallo Strampelli e a quelle che la consuetudine accetta per migliori.

Altra caratteristica che, in uno colla produttività, abbiamo voluto tener presente per pronunciare un giudizio sulla convenienza di introdurre questa o quella varietà o razza di mais è la quantità di steli e di tutoli che per ogni cento chilogrammi di seme prodotto si ottenne da ognuna delle varietà sperimentate.

È evidente che, a parità di ogni altra condizione, saranno preferibili le varietà che asportano dal suolo minor quantità di elementi nutritivi, in altri termini quelle che per ogni cento chilogrammi di cariossidi, daranno un minor peso di steli e di tutoli (cascami).

Questa caratteristica, senza aver valore decisivo, va però tenuta nella dovuta considerazione. Certo, poichè abbiamo modo di restituire al suolo la fertilità sottrattagli dalle coltivazioni, non rinunceremo a una varietà produttiva soltanto perchè presenta una elevata proporzione di steli e di tutoli, ma, a parità di prodotto, preferiremo quella che ci offre il vantaggio di una minore quantità di cascami.

Per stabilire o per controllare le caratteristiche di razza e per indagare sulla eventuale esistenza di correlazioni colla quantità di prodotto, calcolammo il percento di piante semplici, ramificate e sterili e così pure il percento di piante a una, due, tre, ecc., a più spighe.

*
* *

Luigia Strampelli -- È leggermente più precoce delle varietà nostrali, ha spiccata tendenza a produrre piante ramificate e a dare prevalentemente per ogni pianta due, tre, quattro spighe, con un minimo di una e un massimo di dodici, evidentemente in rapporto colla tendenza alla ramificazione. I due anni di prova non lo hanno dimostrato il più produttivo. A un prodotto effettivo di Q.li 30.50 e di Qli 35.83, fa riscontro una massima capacità produttiva di Q.li 55 per ettaro e una produzione di cascami di Q.li 273 per ogni 100 chilogrammi di seme prodotto.

Principe Potenziani — Più tardivo del precedente, ebbe la stessa durata di vegetazione delle varietà nostrali. Ha limitata tendenza alla ramificazione. Presenta prevalentemente piante a due e a tre spighe, con un minimo di una e un massimo di dieci. Si è rivelato buon produttore di cariossidi, dando, nelle due annate, un prodotto assoluto di Q.li 30.25 e 48.33, e manifestando una massima capacità produttiva di Q.li 72.50 per ettaro.

Dà produzione di cascami relativamente elevata, pari a Q.li 352 per ogni 100 chilogrammi di seme.

Già annunciato come piuttosto tardivo dallo Strampelli, soltanto se ulteriori prove confermeranno la sua elevata produttività potrà trovare, in qualche caso, utile coltivazione nel nostro territorio.

Elena — Leggermente più precoce dei precedenti, ha pure spiccata tendenza alla ramificazione e produce piante che portano con notevole prevalenza due o tre spighe, con un minimo di una e un massimo di nove.

Di poco superiore per prodotto, ha però capacità produttiva pari al *Luigia Strampelli*. Offre su di questo il vantaggio di una minore produzione di cascami (Kg. 219 per ogni 100 Kg. di seme) che sono inoltre migliori per qualità dato l'abbondante e ampio fogliame che lo contraddistingue.

Saverio Strampelli — Presentato dallo Strampelli come resistentissimo alla siccità, non ha trovato da noi le condizioni per far risaltare tale preziosa caratteristica. Ha dato nelle due annate una produzione di Q.li 26.50 e 27.75, manifestando una capacità produttiva di Q.li 43.12 per ettaro.

In ambiente adatto sarà da tenere in grande considerazione la riduzione del suo sviluppo (m. 1.40) e la minima quantità di cascami (Kg. 150 per ogni 100 Kg. di seme).

Per la bassa produzione di steli e la piccola proporzione di tutoli, ha superato tutte le varietà poste allo studio ed è risultato fra i più precoci.

Alfredo Strampelli — Sebbene segnalato fra i più resistenti alla siccità, tanto nel 1920 che nel 1921 ha raggiunto la produzione più elevata fra tutte le varietà sperimentate.

Nel secondo anno, seminato il 15 aprile, impiegò 134 giorni per giungere a maturazione, contro 141 che ne impiegarono le varietà nostrali.

Diede nelle due annate un prodotto assoluto di Q.li 42.00 e di Q.li 54.58 per ettaro, manifestando una capacità produttiva di Q.li 73.12 e dando Kg. 268 di cascami per ogni 100 chilogrammi di seme prodotto.

Dà piante in prevalenza ramificate, portanti, nelle maggiori proporzioni, due, tre, quattro e cinque spighe, con un minimo di una e un massimo di dodici.

Eureka — È risultato fra i più precoci impiegando giorni 120 per giungere a maturazione in confronto di 141 impiegati dalle varietà nostrali.

Ha dato nelle due annate prodotto medio uguale al *Principe Potenziani*, riuscendo, con questo, secondo all' *Alfredo Strampelli*. Ha però manifestato capacità produttiva minore (Q.li 62.60).

Tuttavia, per la sua buona produttività, per la sua spiccata precocità e per la ridotta quantità di cascami (Kg. 216 per ogni

100 Kg. di seme) può ritenersi meriti di essere classificato dopo l'*Alfredo Strampelli*.

Ha, come questo, spiccata tendenza alla ramificazione e presenta, quasi indifferentemente, piante a una, due, tre, quattro e cinque spighe, con un massimo di dodici.

Ideale e ***Pioniere*** — Nelle due annate si sono distinti, specialmente il secondo, per la loro precocità, ma questa non può compensare la relativamente bassa produttività, manifestata nel nostro ambiente. È probabile che in altre condizioni possano rendere, per le loro caratteristiche, importanti servigi alla maiscoltura.

Pignoletto 10 AR — Ha impiegato, come l'*Alfredo Strampelli*, 134 giorni per giungere a maturazione. Presenta in prevalenza piante semplici portanti per lo più due spighe, con un minimo di una e un massimo di cinque.

Ha sui suoi confratelli il vantaggio di una minore produzione di cascami (Kg. 267 per ogni 100 Kg. di seme). È però lievemente inferiore al *4 A* per produttività.

Pignoletto 4 A. N. 1 - 4 A N. 2 - 4 B. N. 1 - 4 B. N. 2 — Appartenenti allo stesso tipo, hanno tra loro in comune la durata della vegetazione (giorni 134), presentano lievi oscillazioni nell'altezza delle piante (da m. 2.30 a m. 2.50) le quali sono in fortissima prevalenza semplici e a due spighe.

Sono degni di essere sperimentati, specialmente il *4 A*, per la loro capacità produttiva e per le belle caratteristiche delle cariossidi.

Nano precoce e ***Nano 22 agosto*** — Appartenenti allo stesso tipo, come già ha osservato il Todaro, non presentano differenze nella precocità, avendo impiegato entrambi 119 giorni per giungere a maturazione. Ad eccezione di una lieve differenza nella statura, non rivelano diversità degne di essere menzionate. Sono rappre-

sentati nella quasi totalità da piante semplici portanti prevalentemente una sola spiga.

Per il loro caratteristico limitato sviluppo, hanno risentito, in modo speciale, gli effetti della coltivazione rada. Non possono quindi tenersi in considerazione le cifre rappresentanti il loro prodotto e la loro capacità produttiva

Essendo risultati, col *Pioniere,* i più precoci fra tutte le varietà sperimentate, meritano di essere studiati in appropriate condizioni di distanza.

A quanto ebbe a constatare lo stesso Prof. Todaro, tali razze danno buoni risultati consociandole ad altre varietà; alternando cioè coppie di file di nani a conveniente distanza con file semplici di un mais a media precocità e procedendo alla raccolta in due riprese.

Nano 3 e ***Reggiano nano precoce*** — Meno precoci dei precedenti giunsero a maturazione in 125 giorni. Presentano in prevalenza piante semplici che nella maggioranza portano due spighe.

I risultati da noi ottenuti non trovano affatto rispondenza nella coltura emiliana. Un solo anno di prove e le circostanze rilevate per i nani *precoce* e *22 agosto*, persuadono della necessità di sperimentare ulteriormente queste due razze, per le quali, come per le due precedenti, necessiterebbe stabilire a priori, nel nostro ambiente, le più proficue condizioni di coltivazione.

Maggengo giallo e ***Taiolone*** Sono risultati i più tardivi, impiegando 141 giorni per giungere a maturazione.

Per produttività sono stati superati da quasi tutte le varietà sperimentate e sono tra quelle che hanno dato la maggior quantità di cascami per ogni 100 chilogrammi di seme prodotto.

*
* *

Dal complesso delle nostre prove, risulta chiaro, anzitutto, come le varietà nostrali attualmente coltivate, possano essere sostituite da razze pure con vantaggio così della produzione che del bilancio della fertilità.

È notevole la differenza che si riscontra fra l'una e l'altra varietà nel peso degli steli e dei tutoli per ogni cento chilogrammi di seme prodotto. Da un minimo di Kg. 150, si sale a un massimo di Kg. 479, e pur volendo limitare il confronto alle varietà che per la loro produttività possono trovare utile coltivazione, vediamo che da Kg. 268 di cascami dati dall'*Alfredo Strampelli*, si sale a Kg. 339 e 421 nel *maggengo giallo* e nel *taiolone*. L'utilizzazione degli steli, che da noi si limita all'impiego come infelice materiale da lettiera non compensa la maggior asportazione dal terreno di elementi nutritivi in così gran copia.

Così pure appare come alle varietà nostrali possano sostituirsi razze che al vantaggio sopra ricordato uniscano quello della precocità.

Le cifre esposte dimostrano infine come tutte le razze che nell'espressione della loro massima capacità produttiva hanno superate le varietà nostrali, meritino di essere — se non addirittura portate nella grande coltura — ulteriormente sperimentate nella nostra zona, molte per la più ridotta proporzione di cascami, tutte per la più breve durata del periodo di vegetazione.

Le caratteristiche rilevate nelle diverse varietà, ci permettono di guardare con indifferenza alla ramificazione degli steli, che da alcuni è ritenuta dannosa alla produttività. Le più alte produzioni assolute e le più elevate espressioni della massima capacità produttiva, le riscontriamo nell'*Alfredo Strampelli* e nel *Principe Potenziani*, il primo a piante prevalentemente ramificate, il secondo a piante prevalentemente semplici.

Così pure nei riguardi del numero delle spighe prodotte da ogni pianta, rileviamo che le più alte espressioni della massima

capacità produttiva ci son date: dal *Principe Potenziani,* dall' *Alfredo Strampelli,* dall' *Eureka,* che presentano per ogni pianta numerose spighe, con leggera prevalenza in questa o quella proporzione; e dai Pignoletti *4 A N. 1* e *4 A N. 2* che presentano invece in forte maggioranza piante a due spighe.

Si può osservare che i nani: *precoce* e *22 agosto,* che presentano prevalentemente piante a una sola spiga, hanno manifestato, col più basso prodotto, la più bassa capacità produttiva, mentre i nani: *3* e *reggiano precoce* con piante a una e due spighe hanno dato risultati migliori. Ma, come abbiamo detto, troppe cause hanno influito sulla vegetazione di queste varietà nane, che si sono trovate in condizioni poco adatte alle loro speciali attitudini.

Volendo giungere più che a una conclusione a un' indicazione, si potrebbe soltanto ritenere che le varietà meno produttive sembrano quelle che presentano in prevalenza piante a una sola spiga, ma che nessuna correlazione pare esista fra numero di spighe e capacità produttiva per le varietà che presentano in prevalenza piante con due o più infiorescenze femminili fertili.

Giudicando di nessuna importanza la tendenza che caratterizza il gruppo degli ibridi dello Strampelli a produrre piante ramificate, deve tenersi in considerazione, in questo stesso gruppo, la scarsa produzione di steli e di tutoli che si riscontra in tutte le varietà, a grande vantaggio del loro valore relativo.

Per quanto le prove siano state condotte per due o per un solo anno, crediamo di poter concludere che così per il prodotto assoluto, come per la capacità produttiva, per la limitata produzione di cascami e per la durata del periodo di vegetazione, troviamo fin d' ora nelle nostre esperienze delle buone indicazioni per la maiscoltura locale.

L' *Alfredo Strampelli,* che per due anni ha saputo reggere vittoriosamente il confronto con altri ibridi, con altre razze e con varietà nostrali, dando il prodotto più elevato (già notevole in senso assoluto) e la più alta espressione della massima capacità produt-

tiva, con una bassa percentuale di cascami e una non eccessiva durata del periodo di vegetazione, può essere con tutta tranquillità consigliato.

Per le altre varietà e razze sarà necessario e utile proseguire lo studio comparativo. Ci terremo paghi intanto se le nostre prove avranno servito a richiamare sulla scelta della varietà, nella coltivazione del mais, quella modernità di vedute che già presiede alla coltivazione del frumento *).

Al Prof. Francesco Todaro e al Prof. Nazareno Strampelli, che ci fornirono la massima parte del materiale occorrente alle prove, vada l' espressione della nostra riconoscenza.

---

*) Di altre vaste prove culturali condotte in diversi centri presso agricoltori della zona sulle nostre razze pure di frumento, di avena e di mais, non abbiamo creduto riferire, essendoci venuta meno la fiducia sull' attendibilità dei dati raccolti. Così pure non riferiamo sui risultati ottenuti da frumenti autunnali e marzuoli, da avene primaverili e da mais appartenenti a varietà esotiche, pervenute fra noi accompagnate dalle migliori promesse. Un solo anno di coltivazione ci persuase della convenienza di abbandonarle.

Esperienze e lavori eseguiti alla R. Stazione Agraria di Modena

durante gli anni 1921-1922

Fra i lavori sperimentali eseguiti presso questa R. Stazione agraria durante il biennio in corso, sono, anzitutto, da menzionare le prove territoriali di una nuova razza di frumento la cui selezione, iniziata prima del periodo bellico, non era ancora giunta alla sua fase definitiva causa le difficoltà incontrate durante e dopo il periodo suddetto.

Questa nuova razza, proveniente dalla fam. N. 15 del campo di allevamento, di cui ho parlato in una precedente memoria [1]) ha sempre conservato i caratteri del capostipite quali: il ricco accestimento, il fogliame largo ed abbondante, ed i culmi vigorosi, per cui ha resistito più delle varietà comuni all'allettamento; inoltre ha mostrato di avere una maturazione precoce, ed è stata poco attaccata dalla ruggine.

Lo scorso anno fu provata in territorio di Massa finalese in terreno piuttosto leggero, ma, per varie ragioni, il risultato non potè essere ritenuto definitivo. Risultati migliori si ebbero, invece, da una piccola partita coltivata in terreno forte, in territorio di Nonantola, perchè si distinse, fra le altre varietà coltivate nelle vicinanze, per la sua resistenza all'allettamento e per il suo sviluppo rigoglioso. Però, siccome la coltura fu fatta su d'una estensione molto limitata di terreno, ciò non permise di dare un giudizio esatto sul suo valore agrario.

Quest'anno la coltura è stata ripetuta nello stesso campo di Nonantola su d'un esteso appezzamento, coltivato l'anno prima a barbabietole, col sistema delle righe distanti a 35 cm. e relative rincalzature, delle quali, però, una soltanto fu eseguita nel mese di marzo, non avendo le pioggie primaverili reso possibile di eseguirne un'altra.

Il frumento, pertanto, rimase in piedi fino a granitura avanzata, e fu soltanto in seguito alle abbondanti precipitazioni dello scorso giugno che cedette all'allettamento; come del resto, in misura maggiore, avvenne per le altre varietà coltivate nelle vicinanze, fra cui anche parecchie di Inallettabile.

Tengo, pertanto, a far rilevare come nel medesimo fondo, in un appezzamento uguale al precedente per terreno e condizioni di coltura, il proprietario del fondo Sig. Vaccari Anselmo vi aveva seminato collo stesso sistema, del *Semiaristato 48* che, come è noto, si è affermato una delle migliori razze ottenute dal Prof. Todaro; ciò che ho potuto constatare personalmente.

---

[1]) G. D'Ippolito, Lavori di selezione del frumento – Le Staz. Sper. Agr. Ital., 1913.

I risultati sono stati i seguenti.

Semiaristato 48 . . .	Superficie seminata	mq. 1744
	Seme impiegato	Kg. 19
	Prodotto in granella	» 512
	» per ettaro	Q.li 29,35
Gentil rosso N. 15 .	Superficie seminata	mq. 1580
	Seme impiegato	Kg. 14
	Prodotto in granella	» 444
	» per ettaro.	Q.li 28,10

Dopo tali risultati credo lecito poter affermare che la nuova razza di frumento da me ottenuta possa ritenersi buona e adatta per terreni piuttosto forti di pianura, pur dichiarando che, nella prossima stagione, estenderò la coltivazione in altre località allo scopo di ottenere ancora una conferma sul valore agrario della suddetta.

La limitazione del lavoro selettivo ad un' unica famiglia di frumento, che può sembrare ben poca cosa di fronte alle 237 parcelle di cui era composto il primitivo campo di allevamento, mi rende necessario dare qualche schiarimento.

Senza dire che l' esecuzione di tali lavori, i quali richiedono molto tempo ed osservazione continua, è stata tutta condotta da me solo, e che le occupazioni di laboratorio sono tali da assorbire gran parte del tempo disponibile, bisogna considerare, sopra tutto, che i mezzi messi a mia disposizione, e le condizioni in cui si è svolto il lavoro, non sono stati tali da permettere uno sviluppo più ampio alla mia iniziativa.

È stato così che, coll' aumentare del materiale in prova, non essendo stata più sufficiente la sola mia buona volontà a tener dietro alle varie famiglie che erano risultate meritevoli di continuare l' allevamento, specialmente per quanto riguardava la parte materiale del lavoro, ho dovuto rinunziare alla maggior parte del mio antico programma, e ridurre questo alle modeste proporzioni ohe qui ho esposto.

* * *

Oltre alle suddette prove territoriali sono state pure eseguite alcune prove di cultura su due altre varietà di frumento di provenienza estera cioè il *Manitoba* e l' *Ibrido della pace*. In seguito alle notizie pubblicate sul primo, che aveva dato dei buoni risultati anche in semine primaverili tardive, volli seminarlo, nel marzo dello scorso anno, su d' una parcella di mq. 1200 in terreno di mezzo impasto. Durante il corso della vegetazione, infatti, esso mostrò di possedere i requisiti di una buona varietà, specialmente per l' immnità quasi completa da ruggine, e per la resistenza all' allettamento, ed il prodotto fu di

Kg. 230,60; per cui, in vista delle buone qualità rivelate, decisi di farne oggetto di selezione.

Essendo, però, una varietà molto impura, perchè conteneva non meno di quattro tipi diversi, cominciai collo scegliere, (quando era in covoni) quelle spighe che, per la proporzione predominante, e per i caratteri botanici, mi sembrarono appartenere ad una medesima varietà. ed in tal modo ne separai circa 10 Kg. che, ridotte in granella, seminai, lo scorso marzo, nel campo di Nonantola.

La coltura di questo secondo anno, però, non ha corrisposto alle mie aspettative poichè, pur avendo dimostrato completa uniformità di caratteri, la vegetazione è stata inferiore, sotto varî rapposti, a quella dell' anno precedente, e così pure il prodotto; per cui, considerando che questa varietà non aveva incontrato il favore degli agricoltori per la piccolezza del suo granello, ho creduto conveniente di sospenderne, almeno per ora, la coltivazione.

Sorte analoga ha avuto l' altra varietà *Ibrido della pace* che era stato descritto come frumeuto di grande avvenire perchè aveva raggiunto, in Francia, 44 Q.li all' ettaro. Invece i risultati, nei due anni in cui è stato sperimentato, non sono stati tali da incoraggiarne la coltura nei nostri climi.

* * *

Altre esperienze sono state eseguite, in laboratorio ed in campo. sulla concimazione del seme di frumento mediante l' immersione preventiva in soluzioni nutritive di nitrati, fosfati e solfati, dalle quali è risultato che tanto i nitrati quanto i fosfati non hanno prodotto alcun vantaggio apprezzabile. non solo, ma i nitrati, adoperati oltre un certo limite, si sono mostrati dannosi.

Risultati favorevoli, invece, si sono avuti dalle prove con solfato di manganese; per cui, considerando che anche le prove di campo hanno corrisposto a quelle di laboratorio [1]) pur tenendo conto dei probabili errori sperimentali, non essendo probabile che il manganese abbia esercitato un' azione fertilizzante nelle proporzioni tenuissime (0,3 $^{o}/_{oo}$) in cui era stato adoperato, è più verosimile che esso abbia agito da stimolante, restando così avvalorata, ancora una volta, l' ipotesi emessa dai numerosi sperimentatori che se ne sono occupati, e cioè che esso agisca come un attivo ossidante. non solo direttamente, ma anche indirettamente come trasportatore e fissatore di ossigeno nel terreno.

Ad ogni modo, non potendo ancora ritenere per definitivi questi risultati, ho deciso, se i mezzi non mancheranno, di ripetere le esperienze in condizioni più opportune, allo scopo di giungere a conclusioni più attendibili.

---

[1]) G. D' Ippolito, Sulla fertilizzazione del seme di frumento – Le Staz. Sper. Agr. Ital., 1921.

* * *

In seguito alla polemica sorta in Francia da qualche anno in quà, a proposito delle nuove vedute del Villedieu, secondo il quale, nella poltiglia bordolese adoperata contro la peronospora, non sia il rame quello che agisce come tossico sulle zoospore, ma bensì la calce, sono state eseguite delle prove su due filari di viti nella tenuta di S. E. il Conte di Carrobio a Massa finalesc con una miscela composta di calce Kg. 6 e solfato di alluminio Kg. 1 $^1/_2$ %.

Ebbene, dopo quattro irrorazioni fatte alla distanza di circa una settimana l'una dall'altra, gli attacchi di peronospora erano così forti che, per salvare ciò che era rimasto, ho dovuto ricorrere al solfato di rame.

Altre esperienze istituite altrove hanno dato pure risultato negativo per cui, senza pretendere di aver detto l'ultima parola in proposito, è bene che i viticultori continuino a trattare i loro vigneti col solfato di rame, del quale non si possono negare i risultati sicuri, siano essi dovuti, o no, al rame.

* * *

Sono state pure eseguite delle prove per constatare l'azione anticrittogamica di un nuovo composto: l'*Uspulun* che da molto tempo viene impiegato in Austria e Germania per combattere il Carbone e la Carie del frumento e di altri cereali.

Con questo composto, che è un clorofenato di mercurio, sono state fatte delle prove preventive sul frumento, in serra ed in campo, ma non ancora ho creduto di emettere un giudizio definitivo sui risultati, per cui le prove verranno ripetute nella prossima stagione oltre che sul frumento, anche su altri cereali.

* * *

Inoltre questo laboratorio, che funziona pure da osservatorio regionale per la fitopatologia, non ha mancato di rendere edotti gli agricoltori circa i provvedimenti escogitati dal Ministero di Agricoltura per combattere la diffusione della Cuscuta; ma purtroppo, finora, nessuno ha mostrato di aderire all'appello da me fatto per mezzo della stampa, per cui la cuscuta continua a devastare indisturbata i nostri prati, ed il seme infetto continua, come al solito, a circolare sui nostri mercati!

* * *

Riporto, da ultimo, un breve resoconto sull'attività di questo laboratorio botanico nel servizio delle analisi per il pubblico; servizio che, per la sua importanza ed utilità immediata, meriterebbe di essere seriamente regolato e disciplinato.

Analisi botaniche eseguite dal luglio 1920 al giugno 1922:

Trifoglio violetto » ladino » incarnato	campioni	550
Erba medica	»	503
Frumento	»	81
Canape	»	33
Ortaggi	»	73
Barbabietole da zucchero	»	19
Graminacee prative	»	75
Farine	»	57
Crusche e cruschelli	»	81
Panelli	»	109
Conserve alimentari	»	6
Totale	»	1587

Dei campioni di erba medica ne sono risultati infetti da cuscuta il 25 %; di quelli di ladino il 31 %, e quelli di trifoglio violetto hanno raggiunto il 36 %. Cifre evidentemente non trascurabili perchè non segnano alcuna diminuzione di fronte a quelle degli anni scorsi, e dimostrano, purtroppo come tutti i provvedimenti emanati, in seguito all' applicazione della legislazione fitopatologica, siano rimasti lettera morta!

La germinabilità media dei campioni analizzati è stata, in generale, abbastanza elevata in quasi tutte le leguminose da prato, e così pure il grado di purezza che ha superato il 94 %.

Anche i campioni di frumento han dato buoni risultati alla prova di germinazione, e nei casi in cui questa è risultata bassa, ciò è derivato dalla imperfetta stagionatora del seme, ed in qualche caso dal seme vecchio.

Per ciò che riguarda le materie alimentari è risultato che specialmente i panelli e le crusche hanno fornito, come al solito, buon materiale alle sofisticazioni, fra cui frequentissima quella con pulone di riso. Per cui, considerando l' azione nociva di questa sostanza, che può produrre persino la morte degli animali, e considerando la grande diffusione che i suddetti mangimi hanno assunto nell' alimentazione del bestiame, credo necessario far rilevare agli allevatori l' importanza grandissima che presenta per essi l' analisi microscopica la quale basta da sola, senza bisogno dell' analisi chimica, a garantire la genuinità dei prodotti.

Modena, Laboratorio botanico della R. Stazione agraria, agosto 1922.

RIVISTA BIBLIOGRAFICA

F. DUYSEN, **Diaphanol (acido clorodiossiacetico).** – Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., XL, pag. 92, Berlin 1922.

La ricerca affannosa, durante la guerra, dei mezzi di produzione, per elevare la disponibilità delle materie prime, ha tentato di sostituire alla produzione naturale quella sintetica, che dai colori è andata ai sapori, procurando ora all'Europa senza pace non poche disillusioni. È questo, fra i tanti, il caso della carta, che pareva ottenuta per sintesi, mentre invece risulta una trasformazione della lignina.

Alla Società botanica tedesca il Duysen ha testè riferito, con dimostrazioni pratiche, sul *Diaphanol* (acido clorodiossiacetico), ora impiegato per rendere trasparenti i preparati vegetali ed animali. Infatti il Willstätter per ottenere la lignina pura per alcune sue esperienze, dovette liberarla dalle sostanze scheletriche del legno, ossia dalla cellulosa, trattando questa coll'acido nitrico fumante. Quando la tecnica, durante la guerra, non disponendo di cellulosa, dovette adottare un metodo inverso per ottenere questa sostanza dal legno, si ricorse a quello di far sciogliere la lignina per mettere in libertà la cellulosa.

Ciò si ottenne bollendo i ritagli di legno con solfiti e liberando la lignina sciolta con soluzione di soda. La cellulosa così ottenuta viene, dopo riposo, spruzzata in bagno a caduta, offrendo la fibra tessile, denominata **seta artificiale.**

Abbreviando questo procedimento, il Dr. Schmidt riuscì nell'Istituto chimico dell'Università di Berlino a sciogliere coll'acido clorodiossiacetico la lignina di ritagli di legno senza intaccare la cellulosa. Il reagente, riservato dapprima alla tecnica, si è dimostrato molto utile anche in esperienze scientifiche

Nei casi di osservazioni delicate, in cui l'incrostazione presenta difficoltà insuperabili, si può oggi coll'acido clorodiossiacetico sciogliere l'incrostazione ed osservare facilmente la zona dove essa risiede. Il reagente, rimovendo l'incrostazione, rende trasparente il sostrato. Ecco perchè chiamasi *Diaphanol.*

Il zoologo può liberare gli insetti dalla chitina ed osservare al microscopio l'intero organismo con le sue diverse parti.

Il patologo, nelle malattie parassitarie dei pigmenti, trattando col reagente una zona di epidermide scoprirà la sede dei parassiti, il luogo dove depositano le uova, senza bisogno di ulteriori preparazioni.

Il paleontologo perverrà a migliori reperti sulla costituzione interna del materiale di studio, trattandolo coll'acido clorodiossiacetico.

Il botanico ha nel diafanolo, per quanto si può giudicare dai primi tentativi fatti in numerosi casi, un reagente di grande aiuto. Le sostanze terrose vengono liberate dalle incrostazioni, la sostanza secca si fa bianca e molle al taglio e atta ad ulteriori osservazioni. Le pareti carbonose dei periteci di alcuni funghi diventano bianche e trasparenti. Anche il fitomelano, nel pericarpo di alcune Composite, fino ad oggi quasi insolubile, si può sciogliere. Il legno distrutto ed umificato dal *Merulius, Lenzites, Polyporus vaporarius,* ecc. dà come scheletro la cellulosa. La lignite del *Taxodium distichum* risulta nella parte scheletrica formata di cellulosa. Si è trovato inoltre che la cellulosa è la sostanza fondamentale della lignite e dell'antracite e non la emicellulosa, come indicavano finora i minatori ed i tecnici del carbone.

Si vera sunt exposita, staremo a vedere. LO PRIORE

CAMPANILE G., **Contribuzioni allo studio delle Cuscute dell' erba medica** – Rivista di Biologia, IV, pag. 175-202. Con 2 tavole. Tipografia del Senato, Roma 1922.

L' autrice, già nota per alcuni contributi alla biologia vegetale ed animale, si rivela in questo lavoro un buon acquisto per la Stazione di Patologia vegetale di Roma, se questo Istituto perseguirà nella via sperimentale tracciata da Cuboni, che lo ha reso noto nel mondo.

Sulla cuscuta non mancano gli studii, ma pochi hanno carattere sperimentale. Le prove condotte dall' A. giovano a colmare varie lacune nella biologia del grongo. Così apprendiamo che la presenza della medica non influisce sulla germinazione della cuscuta, sebbene sia indispensabile lo stimolo del contatto per la formazione degli austori.

Questa resiste bene alla siccità, tanto alla nascita come allo stato adulto; frammenti strappati crescono ancora per un mese e trasportano a distanza la parassita. Quando passa a fiorire assume un deciso portamento parassitario e da allora spossa la medica.

La concimazione con fosfato tricalcico o solfato potassico aumenta la resistenza della medica alla cuscuta, mentre sulla medica concimata con stallatico l' attacco è più grave perchè lo sviluppo della cuscuta è più abbondante; non vi è però rapporto fra vigoria dell' ospite e attacco della parassita.

La semina profonda non giova per prevenire lo sviluppo della cuscuta, perchè a maggior profondità germina meglio la cuscuta della medica. In questo la cuscuta differirebbe dall' orobanca, per cui la semina profonda delle sementi non offre un mezzo efficace di lotta.

Alla " devitalizzazione " della cuscuta, mediante il riscaldamento della semenzina, secondo il metodo di Bresaola, si dichiara contraria l' A, avendo constatato che anche il seme di medica soffre molto di questo trattamento. opportunamente moderato, il metodo Bresaola può riuscire di aiuto alla de cuscutazione meccanica.

Anche per la *Cuscuta Trifolii* il cribro deve aver fori di mm. 1.25, perchè i suoi semi spesso superano il millimetro.

Le esperienze sono condotte con cura e giudicate con obbiettività. Vorremmo un maggiore riserbo nel trarne indicazioni per la pratica, quando anche i consigli dell' A. collimano con le constatazioni di quanti si affannano a debellare il più terribile parassita della regina delle foraggere.

Ora attendiamo che la Dr. Campanile estenda i suoi studi alle altre cuscute, come pare ci prometta, e veda, se è possibile, di districare l' identità di specie che in questi ultimi anni si sono fatte minacciose per alcune delle nostre più importanti colture.

E. PANTANELLI

Prof. Dott. GIUSEPPE LO PRIORE *Direttore responsabile.*

G. PARIS

La fase aldeidica nella fermentazione alcolica

Una relazione fra la quantità delle aldeidi esistenti nei vini ed il grado di solfitazione fatta subire al mosto nella vinificazione è stata la prima volta notata da N. Passerini [1]). Da una serie di ricerche eseguite sotto la mia direzione dal Dr. E. Giacanelli, questa relazione è stata confermata e maggiormente messa in evidenza.

L' importanza tecnica di questo fatto appare manifesta quando si consideri l' ufficio che le aldeidi esercitano nei vini [2]).

L' importanza scientifica si riconnette agli studi di C. Neuberg e della sua scuola sulla fase aldeidica nella fermentazione alcolica.

Una vasta bibliografia dell' argomento trovasi riportata nella pubblicazione di E. Reinfurt [3]). Le ricerche di C. Neuberg e dei suoi collaboratori sono pubblicate nel giornale " Biochem. Ztschr. ".

* * *

Data la struttura molecolare degli esosi e dei triosi non è possibile ammettere da essi la diretta eliminazione di CO_2; escluso nel fenomeno l' intervento dell' ossigeno, l' eliminazione di CO_2 è possibile solo mediante la decarbossilazione

$$R \cdot COOH = R \cdot H + CO_2$$

Un enzima del lievito, la carbossilasi, è capace di staccare il CO_2 dal gruppo carbossilico: questo fatto è stato ampiamente dimostrato da C. Neuberg.

Da che A. Bayer (1870) affacciò l' ipotesi che lo zucchero fermentando debba dare origine a prodotti intermedi, le ricerche sulla natura di questi prodotti si sono succedute con fortuna varia;

se la depolimerizzazione degli esosi in triosi si può facilmente ottenerla, le difficoltà si riscontrano quando si tratta di stabilire in qual modo dai corpi a C_3 si possa arrivare ai prodotti ultimi della fermentazione. La depolimerizzazione degli esosi consisterebbe nella formazione di due molecole di aldeide glicerica; per trasposizione molecolare [1]) dall' aldeide glicerica si formerebbe acido lattico. Ossidandosi, l' acido lattico passa ad acido piruvico; questo poi perdendo CO_2, dà acetaldeide, da cui per un fenomeno di riduzione si forma alcole etilico

$$CH_3 \cdot CHOH \cdot COOH + O = CH_3 \cdot CO \cdot COOH + H_2O$$
$$CH_3 \cdot CO \cdot COOH = CH_3 \cdot CHO + CO_2$$
$$CH_3 \cdot CHO + H_2 = CH_3 \cdot CH_2OH.$$

Questa è in breve l' ipotesi di C. Neuberg sulla fermentazione dello zucchero. Essa ammette l' intervento di due azioni concomitanti, l' una ossidante, che trasforma l' acido lattico in acido piruvico, e l' altra riducente, che agisce sull' acetaldeide.

* * *

La prima quistione da studiare è quella che riguarda la formazione dell' aldeide; bisogna cioè dimostrare se nel fenomeno fermentativo si formi effettivamente acetaldeide ed in quantità tale da far ritenere senz' altro che essa derivi dallo zucchero.

Ho ricordato che dalle ricerche di N. Passerini e da quelle di E. Giacanelli, non ancora pubblicate, risulta che i vini provenienti da mosti solfitati sono più ricchi di aldeidi dei vini non trattati con SO_2; dalle ricerche di E. Giacanelli appare anzi che esiste una certa proporzionalità tra l' acido solforoso che si ritrova nei vini e l' acetaldeide ivi esistente. Le quantità di aldeide però ivi trovate sono troppo piccole per farne la base di una teoria. Altri fatti concorrono a sostenere l' ipotesi ricordata. Così Högglund [5]) riferisce che lo spirito grezzo ottenuto dalla cellulosa in presenza di bisolfito contiene sino a 0,4 % di acetaldeide, mentre lo spirito prodotto con i sistemi ordinari ne contiene solo tracce.

Un diretto e notevole contributo nella questione l'ha portato E. Reinfurth: in considerazione che le aldeidi reagendo con i solfiti alcalini sono capaci di formare composti stabili e che l'andamento fermentativo non è modificato da un ambiente alcalino [6]), E. Reinfurth ha fatto fermentare dello zucchero in presenza di lievito alto (culture M e XII dell'Istituto delle fermentazioni di Berlino), a cui, a fermentazione iniziata, aggiungeva delle soluzioni di solfito neutro di sodio. Avvenuta la completa scissione dello zucchero, veniva dosata la quantità di aldeide ed in alcuni casi anche quella dell'alcole. L'A. ha trovato i seguenti dati:

Saccarosio	Solfito sodico aggiunto	aldeide totale
gr. 83	gr. 31,5	gr. 9,85
»	» 45,0	» 10,39
»	» 63,0	» 12,07 - 13,64
»	» 126,0	» 15,45

Da questi e da altri notevoli risultati ottenuti l'A. deduce che « mentre la quantità di aldeide che resta fissata dal bisolfito è per una stessa quantità di zucchero in relazione alla quantità di solfito sodico esistente nel liquido, essa può subire delle variazioni secondo la quantità e la razza di lievito che si adopera e la temperatura di fermentazione ».

E. Reinfurth arriva a trovare gr. 17,65 di aldeide per 100 gr. di zucchero; nello stesso liquido si erano formati gr. 17,6 % di alcole; in un altro caso l'A. trova gr. 14 di aldeide e 21,6 di alcole % di zucchero esoso.

Considerazioni di indole ponderale portano alla deduzione che nel prodotto della fermentazione di liquidi zuccherini contenenti solfito sodico si trovino l'alcole e l'acetaldeide in quantità quasi eguali; si avrebbe cioè ragione della equazione

$$C_6H_{12}O_6 = CH_3 \cdot CHO + CO_2 + \left\{\frac{C_6H_{12}O_6}{2} + H_2\right\} = CH_3 \cdot CHO + CO_2 + C_2H_5OH + CO_2 + H_2$$

cioè a dire, nelle condizioni dell'esperienza, da una molecola di zucchero esoso si formano una molecola di aldeide ed una di

alcole, cioè il 24,4 di aldeide ed il 25,6 di alcole % di zucchero, i quali dati teorici, sono di poco superiori a quelli effettivamente ottenuti. La parziale dissociazione del composto di addizione aldeide-bisolfito, l' azione fisiologica che l' aldeide ed il bisolfito esercitano sul lievito e l' ambiente fortemente alcalino che si forma sono le cause, secondo Reinfurth, per cui in pratica non si raggiunge la resa teorica.

La reazione, così come è stata rappresentata, deriva dalla seguente considerazione. È noto che nella reazione aldeide-bisolfito si verifica il fenomeno

$$R \cdot CHO + NaHSO_3 = R \cdot CH(OH)(OSO_2Na).$$

Quando nella reazione invèce del bisolfito agisce il solfito disodico, F. Tiemann [7]) ed altri hanno dimostrato che avviene il fenomeno

$$R \cdot CHO + Na_2SO_3 + H_2O = R \cdot CH(OH)(OSO_2Na) + NaOH,$$

anzi su questa reazione è basato un metodo (di G. Lemme ed altri) per la determinazione delle aldeidi.

Analogamente per gli zuccheri esosi sarà

$$C_6H_{12}O_6 + Na_2SO_3 + H_2O = C_6H_{12}O_5(OH)(OSO_2Na) + NaOH.$$

Da cui

$$C_6H_{12}O_5(OH)(OSO_2Na) = CH_3CH(OH)(OSO_2Na) + \\ + CO_2 + \left\{\frac{C_6H_{12}O_6}{2} + H_2\right\}.$$

È da tener ancora presente, come si vedrà più innanzi, che tutta l' aldeide dei liquidi fermentati trovasi allo stato di composto di addizione, cioè di $CH_3CH(OH)(OSO_2Na)$.

I risultati delle ricerche di E. Reinfurth mi sono apparsi di notevole importanza sia dal lato teorico che da quello tecnico; ho creduto perciò opportuno di ripeterle ed integrarle, utilizzando per ora soluzioni zuccherine e lievito basso e proponendomi di estenderle a suo tempo ai mosti di uva con lievito ordinario di vino ed adattando le esperienze in modo conveniente.

Per le ricerche, di cui ora riferisco, ho utilizzato lievito basso che ho ritirato dalla locale fabbrica di birra. Il lievito si presentava in massa compatta, dura, della seguente composizione:

acqua 75,80 %
azoto 2,414 »
azoto 9,96 » di sostanza secca.

All' osservazione microscopica esso risultava costituito di cellule pure attive.

Nella parte sperimentale verrà indicato il modo come le esperienze sono state condotte. I risultati ottenuti sono i seguenti:

	Saccarosio	Solfito sodico	Aldeide totale	Aldeide % di zucchero inv.
Pallone A	gr. 80	gr. 40	gr. 4,245	5,04
» B	» 90	» 50	» 5,395	5,69
» C	» 80	» 50	» 4,410	5,36
» D	» 90	» 60	» 5,760	6,08

In un' altra serie di esperienze ho avuto

Pallone E	gr. 80	gr. 32	gr. 3,33	3,95
» F	» 80	» 56	» 4,12	4,89
» G	» 80	» 80	» 4,72	5,60
» H	» 80	» 104	» 5,96	7,08
» I	» 80	» 127	» [4,16	4,94]

Ho trovato inoltre le seguenti quantità di alcole

	Saccarosio	Zucch. inv. corr.	Alcole totale	% di zucchero invertito	
				alcole	aldeide
Pallone D	gr. 90	gr. 94,7	gr. 28,40	30,0	6,08
» H	» 80	» 84,2	» 25,30	30,1	7,08

Da questi numeri non si può stabilire che il fenomeno effettivamente si svolga nel rapporto ponderale indicato nel caso delle esperienze di E. Reinfurth, giacchè le quantità di aldeide ottenute sono state sempre relativamente molto basse, il 7,08 % dello zucchero come massimo, rispetto a quelle trovate dall' A. ricordato. Però le condizioni di esperienza sono nel mio caso le meno fa-

vorevoli, trattandosi di dover utilizzare un lievito basso. In ogni modo i risultati ottenuti mostrano che anche in questo caso è possibile fissare l' aldeide in proporzioni anch' esse molto elevate.

Nel dubbio che un ambiente fortemente alcalino potesse dallo zucchero originare dei prodotti di natura aldeidica, ho messo a fermentare, con 20 gr. di lievito di birra, 80 gr. di saccarosio sciolti in 400 cc. della soluzione nutritiva indicata nella parte sperimentale, a cui, a fermentazione iniziata, ho aggiunto 400 cc. di una soluzione di bicarbonato sodico. La fermentazione si è svolta in sette giorni (22-29 VII, 1922). Nei liquidi fermentati non si è trovata aldeide. I risultati ottenuti sono i seguenti:

	Saccarosio	Bicarbonato sodico	Alcole totale	Alcole teorico
Pallone L	gr. 80	gr. 20	gr. 41,00	gr. 43,04
» M	» 80	» 40	» 41,05	» »
» N	» 80	» 60	» 41,00	» »

L' aldeide trovata nei liquidi dei palloni A-I non poteva dunque avere altra origine che dallo zucchero e per attività fermentativa.

I dati da me ottenuti confermano quelli di E. Reinfurth ed autorizzano a conchiudere che nella fermentazione alcolica una delle fasi che lo zucchero attraversa è quella aldeidica, cioè a dire che si verifica il fenomeno

$$^1/_2\, C_6H_{12}O_6 = \ldots . \overline{CH_3\ CHO} + H_2 + CO_2.$$

Ho da rilevare che nei palloni delle esperienze, dove l' aldeide prodotta veniva man mano fissata dal bisolfito, non si è notato sviluppo di idrogeno, nè sono stati identificati eventuali prodotti di riduzione, come acido solfidrico, idrosolfito, zolfo, iposolfito, acido formico, ossalico, ecc.

Avendo dunque fissata l' acetaldeide come prodotto di addizione col bisolfito sodico, ed avendo così impedita la sua ulteriore trasformazione in alcole, devesi concludere che l' acetaldeide rappresenta un prodotto intermedio della fermentazione dello zucchero per opera del lievito.

Dimostrato che nel chimismo della fermentazione alcolica lo zucchero prima di arrivare ad alcole attraversa la fase aldeidica, resta a vedere da quale altro corpo l'aldeide possa derivare.

Secondo C. Neuberg questo corpo sarebbe l'acido piruvico. L'acido piruvico per azione della carbossilasi del lievito perde CO_2 e dà acetaldeide

$$CH_3 \cdot CO \cdot COOH = CO_2 + CH_3 \cdot CHO.$$

È possibile la fermentazione aldeidica dell'acido piruvico per mezzo del lievito alcolico? Neuberg l'ha ottenuta con lievito e con succo di lievito e con i preparati di lievito. I lieviti che non fanno fermentare lo zucchero non sono capaci di far fermentare l'acido piruvico, non elaborano cioè la carbossilasi: la carbossilasi è un costituente normale del complesso diastasico che costituisce la zimasi alcolica.

Dalle ricerche di Reinfurth risulta che il lievito alto di birra può far fermentare l'acido piruvico e dare origine ad aldeide: l'A. ottiene fino al 20,2 % della quantità teorica di aldeide.

L'acido piruvico non è affatto venefico per il lievito, ed esso per il suo grado di dissociazione esercita un'azione minima sull'attività del fermento; secondo Neuberg esso fermenta con una rapidità 2000 volte più grande dello stesso zucchero.

Le ricerche da me eseguite con lievito basso hanno dato risultati ancora più evidenti di quelli ottenuti da E. Reinfurt.

Son partito ogni volta da 5 gr. di acido piruvico (Kahlbaum) sciolti in 100 cc. del liquido nutritivo e 200 cc. di acqua distillata sterili, trattati con 47 cc. di soda normale e messi a fermentare con 20 gr. di lievito; quindi ho aggiunto 100 cc. di acqua contenente disciolto il solfito sodico.

Ho ottenuto i seguenti risultati:

Pallone	A	B	C	D	E	F
Acido piruvico	gr. 5	gr. 5	gr. 5	gr. 5	gr. 5	gr. 5
Solfito sodico	—	—	» 2	» 4	» 6	» 8
Aldeide totale	gr. 0,3203	gr 0,3264	» 0,4365	» 0,4206	» 0,6635	» 0,8483
Aldeide % del teorico . .	» 12,81	» 13,05	» 17,46	» 16,80	» 26,54	» 33,93

I liquidi dei palloni A, B, C davano forte l' odore di aldeide, fortissima la reazione diretta con fucsina decolorata; i liquidi degli altri palloni mandavano l' odore di acido solfidrico sempre più forte dal liquido D al liquido F. Essi non davano la reazione diretta delle aldeidi, ma la davano i relativi distillati dei liquidi trattati con idrato sodico, e sempre più forte da D a F.

L' acido piruvico adoperato non dava la reazione con fucsina; reso alcalino e distillato, il liquido ottenuto non presentava la reazione delle aldeidi.

L' acetaldeide trovata nei liquidi fermentati proveniva perciò dall' acido piruvico, secondo l' equazione

$$CH_3 \cdot CO \cdot COOH = CH_3 \cdot CHO + CO_2,$$

e per attività del lievito basso di birra. Nel mio caso ho ottenuto fino al 34 % della resa teorica.

Mettendo a fermentare acido lattico, la decarbossilazione non avviene. Secondo C. Neuberg la carbossilasi agisce solo sugli acidi α-chetonici, come l' acido piruvico; l' acido lattico perciò non viene decomposto, la qual cosa risulta anche da prove dirette. Non è possibile dunque il fenomeno

$$CH_3 \cdot CHOH \cdot COOH = CH_3 \cdot CH_2OH + CO_2.$$

La presenza stessa della carbossilasi impedisce l' accumulo di acido piruvico; i tentativi da me fatti per isolarlo come sale di calce, sono rimasti senza risultato. Il piruvinato di calce è solubile in acqua e per azione del lievito si scinde rapidamente in bicarbonato di calcio ed acetaldeide

$$\begin{matrix} CH_3 \cdot CO \cdot COO \\ CH_3 \cdot CO \cdot COO \end{matrix} \Big\rangle Ca + 2H_2O = Ca(HCO_3)_2 + 2CH_3 \cdot CHO.$$

La pretesa di A. Fernbach e M. Schön [8]) di aver isolato l' acido piruvico dai liquidi fermentati, per semplice aggiunta di carbonato calcico è senza alcun fondamento scientifico. M. W. Beijerinck e T. Folpmers [9]) hanno trovato che molti microrganismi possono trasformare gli acidi malico, fumarico, aspartico, l' alanina, in acido piruvico senza ossidarli; anche i lieviti di vino possono formare acido piruvico come produzione secondaria, ma ciò non ha nulla di comune con la fermentazione dello zucchero.

La formazione dell' acido piruvico dall' acido lattico, per semplice ossidazione con permanganato, è un fatto comune in chimica; non risulta però che il fenomeno possa avvenire per azione del lievito. La questione merita ulteriore studio.

Il fatto che il lievito, sia che agisca sullo zucchero che sull' acido piruvico, dà origine ad acetaldeide ed anidride carbonica, mentre conferma che l' aldeide è un prodotto intermedio della fermentazione, dimostra che la formazione dell' aldeide è la conseguenza di un fenomeno di decarbossilazione, e come tale il corpo da cui essa deriva deve essere l' acido piruvico.

La constatazione del composto aldeidico solforoso dimostra che il fenomeno si svolge nel seguente modo

$$C_6H_{12}O_6 + Na_2SO_3 + H_2O = C_6H_{12}O_5(OH)(OSO_2Na) + NaOH$$
$$C_6H_{12}O_5(OH)(OSO_2Na) = CH_3 \cdot CH(OH)(OSO_2Na) +$$
$$+ CO_2 + \left\{\frac{C_6H_{12}O_6}{2} + H_2\right\}$$
$$NaOH + CO_2 = NaHCO_3$$

ed analogamente

$$CH_3 \cdot CO \cdot COOH + Na_2SO_3 + H_2O = CH_3 \cdot C(OH)(OSO_2Na)COOH + NaOH$$
$$CH_3 \cdot C(OH)(OSO_2Na)COOH = CH_3 \cdot CH(OH)(OSO_2Na) + CO_2$$
$$NaOH + CO_2 = NaHCO_3$$

come anche

$$CH_3 \cdot CO \cdot COOH = CH_3CHO + CO_2$$

e riallacciando il primo fatto col secondo

$$C_6H_{12}O_5(OH)(OSO_2Na) = CH_3C(OH)(OSO_2Na)COOH +$$
$$+ \left\{\frac{C_6H_{12}O_6}{2} + H_2\right\} + NaOH$$
$$CH_3 \cdot C(OH)(OSO_2Na)COOH = CH_3 \cdot CH(OH)(OSO_2Na) + CO_2$$
$$NaOH + CO_2 = NaHCO_3.$$

I fatti osservati portano una nuova luce nel fenomeno fermentativo ed aprono l' adito ad indagini più concrete e più sicure. Gli studi numerosi di C. Neuberg e della sua scuola, il contributo delle ricerche qui riportate, fanno ritenere che nella fermentazione la fase aldeidica sia preceduta dalla formazione dell' acido piruvico, il quale, a differenza di altri corpi ipoteticamente ammessi nel passaggio dallo zucchero all' alcole, è capace di fermentare, di liberare cioè CO_2.

PARTE SPERIMENTALE.

I) Identificazione dell'acetaldeide. — Il saggio per la presenza dell'aldeide nei liquidi fermentati è stato fatto oltre che con la fucsina decolorata, anche col reattivo di Rimini. È noto che la reazione Rimini non si ottiene nè con altre aldeidi, nè con chetoni, nè con acidi aromatici, ed è secondo Simon caratteristica dell'acetaldeide [10]); essa sarebbe sufficiente per la identificazione del corpo. Trattandosi però di una quistione fondamentale, ho preparato l'idrazone, trattando il distillato con p. nitrofenilidrazina acetica, ed analizzando il composto ottenuto.

Per lo scopo a 300 cc. del distillato del liquido del pallone B, ottenuto come verrà indicato più oltre (metodo volumetrico) si è aggiunto un grammo di p. nitrofenilidrazina sciolto in 10 cc. di acido acetico al 40 %; si è posto in ghiaccio per un'ora, si è filtrato alla pompa, si è lavato sistematicamente con poc'acqua fredda e si è disseccato nel vuoto.

Lo stesso trattamento è stato ripetuto per il liquido del pallone F.

Il p. nitrofenilidrazone ottenuto fondeva a 127°,6, mentre il composto puro fonde a 128,°5.

Nella determinazione dell'azoto si è avuto

sostanza gr. 0,1629, azoto gr. 0,0376. azoto % 23,08
» » 0,1412, » » 0,0324, » » 22,95

Per $C_8H_9N_3O_2$ azoto % 23,46

Trattasi perciò dell'idrazone dell'acetaldeide.

II) Determinazione dell'aldeide. — Questa determinazione è stata fatta, seguendo due metodi, uno volumetrico e l'altro ponderale:

a) Il principio del metodo volumetrico consiste nel precipitare dal liquido il solfito ed il carbonato sodico allo stato di sali di bario; l'aggiunta del cloruro di bario non disturba l'ope-

razione analitica perchè il sale di bario dell' acido aldeidicosolforoso è facilmente solubile in acqua [11]). Il filtrato si distilla in presenza di carbonato calcico ed in corrente di vapore, ed il distillato si titola secondo Ripper.

Per lo scopo, in un cilindro graduato da 200 cc. immerso in un bagno di acqua e ghiaccio si son misurati 100 cc. del liquido fermentato e vi si sono aggiunti 40 cc. della soluzione di cloruro di bario al 25 % *) ed alcune gocce di alcole, per rompere la schiuma; si è agitato, si è tolto dal bagno e con acqua si è portato il volume a 200 cc. Si è agitato e filtrato.

100 cc. di filtrato, corrispondenti a 50 cc. del liquido originario, si son versati in un pallone da distillazione, vi si sono aggiunti gr. 1,6 di carbonato calcico corrispondenti ai 2 gr. di solfito esistenti nei 50 cc. del liquido **); si è congiunto il tubo del pallone ad un lungo refrigerante Liebig inclinato, unito questo ad un refrigerante verticale a serpentino, il tubo adduttore del quale pesca in 10 cc. di alcole puro esistente in una bevuta da circa litri 1 $^1/_2$ immersa in ghiaccio, e per evitare eventuali perdite di aldeide si è congiunta questa bevuta ad una seconda molto più piccola, contenente alcole: l' alcole ha lo scopo di trattenere in soluzione l' aldeide.

Il tappo del pallone è attraversato da un tubo di vetro a punta che al momento opportuno si mette in comunicazione con un generatore di vapore.

Messo a posto l' apparecchio, si è fatto bollire il liquido a piccola fiamma, e quando ne è distillato un terzo, si è fatta agire la corrente di vapore, regolando il riscaldamento in modo che la distillazione si sia completata in circa un' ora. Si è cessato di distillare quando il saggio col reattivo di Rimini ha dato risultato

*) Nell' applicazione del metodo bisogna tener presente che 40 cc della soluzione di cloruro di bario sono capaci di precipitare gr 5,16 di solfito sodico; se ne userà perciò un volume maggiore quando nel volume del liquido in esame trovasi una quantità maggiore di solfito.

**) Valga l' osservazione della nota precedente.

negativo. Si è misurato il volume del liquido ottenuto e su una parte di esso si è determinata l'aldeide col metodo proposto da Ripper.

Come già è stato detto, il distillato può essere utilizzato per la precipitazione dell'idrazone con la p. fenilidrazina.

b) Il metodo ponderale consiste nell'ossidare il ione SO_3, allo stato di composto di addizione solfitoaldeidico, e precipitarlo come solfato di bario. Dalle ricerche di H. Bunte, citate, e dai saggi fatti da me e da altri, risulta che il sale di bario dell'acido aldeidicosolforoso è solubile in acqua; risulta anche che il solfito di bario è praticamente insolubile in presenza di un eccesso di cloruro di bario [12]) e che nessuno dei prodotti della fermentazione influisce sulla solubilità del solfito di bario [13]). In considerazione di questi fatti ho adottato il seguente procedimento [14]):

a 40 cc. del liquido fermentato, misurati in un cilindro graduato provvisto di tappo di vetro ed immerso in bagno di ghiaccio, ho aggiunto a poco a poco 15 cc. di una soluzione di cloruro di bario al 25 % *); si ha una lieve effervescenza dovuta a CO_2, ma se il liquido è raffreddato non si temono perdite. Ho aggiunto qualche cc. di alcole e poi con acqua ho portato a 60 cc., ho agitato e filtrato. Del filtrato limpido ho prelevato 10 cc. che ho trattato con 10 cc. di soluzione di NaOH al 20 % **); dopo mezz'ora vi ho aggiunto 10 cc. di acqua di bromo e 30 cc. di acqua ed ho lasciato il liquido immerso in b. m. bollente per un'ora.

Il liquido l'ho reso nettamente acido per acido cloridrico, ho completata la precipitazione con ulteriore aggiunta di cloruro di

*) Tenendo presente che 1 Mol (244) di $BaCl_2 \cdot 2$ aq. precipita 1 Mol (126) di Na_2SO_3 e che perciò 100 cc. della soluzione al 25 % ne precipitano gr. 12,9, si può mediante un semplice calcolo sapere se si debba oppur no usare un volume maggiore della soluzione di cloruro di bario al 25 %, oppure una soluzione più concentrata di quella indicata. È necessario che il cloruro di bario sia aggiunto in eccesso, del che si ha indizio per il precipitato che il liquido filtrato produce con idrato sodico

**) Se l'aggiunta di 10 cc. di soluzione di NaOH produce precipitato, è segno che il cloruro di bario è stato aggiunto nell'eccesso dovuto.

bario, ho fatto depositare a caldo, ho filtrato, lavato, ecc., ed ho pesato il solfato di bario.

Nel calcolo ho tenuto presente che dal composto

$$CH_3 \cdot CH \cdot OH \cdot OSO_2Na$$

che contiene un atomo di zolfo, si libera una molecola di aldeide, perciò 44 di aldeide corrispondono a 233 di solfato di bario; per avere quindi il peso dell' aldeide si moltiplica per 0,1888 $\left(= \frac{44}{233}\right)$ il peso del solfato di bario. Si risale poi al volume del liquido impiegato (40 cc.) moltiplicando per 6, e quindi al volume complessivo del liquido fermentato.

Il metodo ponderale dà risultati egualmente attendibili del metodo volumetrico, di cui l' esattezza è stata provata da Reinfurth; esso ha il vantaggio di poter eseguire diverse determinazioni contemporaneamente.

III) Determinazione dell' alcole *). — Le difficoltà di questa determinazione risiedono nella forte schiuma che fa il liquido in ebollizione e nella presenza dell' aldeide.

Per rompere la forte schiuma del liquido in ebollizione ho fatto uso di una bombola di rame, in cui ho cercato di disporre dei fili di rame orizzontalmente. Il distillato l' ho ridistillato in presenza di solfito sodico e bicarbonato potassico per fissare l' aldeide. Il distillato ottenuto l' ho trattato con p. nitrofenilidrazina in soluzione acetica ed il filtrato, alcalinizzato, l' ho distillato per ottenere l' alcole.

I risultati sono di una sufficiente attendibilità.

IV) Prove di fermentazione. — Quèste prove riguardano la fermentazione dello zucchero e quella dell' acido piruvico. La soluzione nutritiva adoperata per tutti i saggi conteneva per litro gr. 1,5 di solfato ammonico, gr. 1 di fosfato bipotassico e piccole quantità di cloruro di potassio e di cloruro di magnesio.

Le ricerche sono state così distinte:

a) Fermentazione con soluzioni zuccherine.

---

*) Per i dettagli del metodo cfr. E. Reinfurth, l. c

Pallone A: 80 gr. di saccarosio del commercio sono stati sciolti in 500 cc. della soluzione nutritiva e sterilizzati; si son quindi seminati con 10 gr. di lievito e si è chiuso il pallone con tappo idraulico. La fermentazione si è iniziata dopo poche ore.

Al liquido in attiva fermentazione si sono aggiunti 40 gr. di solfito neutro di sodio anidro, sciolti in 500 cc. di acqua e si è chiuso il pallone col suo tappo

La fermentazione si è per un poco arrestata e, dopo 6 ore, ha regolarmente ripresa. Il pallone è stato agitato due volte al giorno. La temperatura dell' ambiente si è mantenuta intorno ai 24° C. La fermentazione si è protratta per 7 giorni.

Pallone B: 90 gr. di zucchero, sciolti in 500 cc. della soluzione nutritiva; il liquido è stato sterilizzato, seminato con lievito di birra, messo a fermentare e poi addizionato di 50 gr. di solfito sodico sciolti in 500 cc. di acqua.

Per gli altri palloni si è proceduto nello stesso modo: si è cioè sciolto il peso dello zucchero in 500 cc. del liquido nutritivo, si è sterilizzato, si è seminato il lievito, si è messo a fermentare, e a piena fermentazione, si è aggiunto il peso del solfito sciolto in 500 cc. di acqua. La fermentazione, per un poco arrestatasi, si è ben presto ripresa e si è regolarmente svolta fino alla fine.

La temperatura è rimasta sempre intorno ai 24° C.

Quando il saggio polarimetrico è risultato negativo, si è proceduto all' esame dei liquidi.

Il comportamento generale dei liquidi fermentati è stato il seguente:

1) si son tutti dimostrati alcalini al tornasole e, dopo scacciato CO_2, alla fenolftaleina,

2) con la soluzione decolorata di fucsina dopo qualche tempo hanno data una leggera colorazione rosea; meno debole è stata la colorazione dopo che i liquidi si son fatti bollire con acido cloridrico,

3) distillando i liquidi previamente trattati con idrato sodico e ripetendo nel distillato il saggio con la fucsina si è avuta subito la colorazione rossa, questa volta molto intensa.

In questo saggio mentre il distillato ha dato forte odore di aldeide, il liquido del pallone ha assunto, col riscaldamento, prima il colore giallognolo e poi il color nero.

4) col reattivo di Rimini si è avuta reazione positiva,

5) trattati con un eccesso di cloruro di bario hanno dato un forte precipitato di solfito di bario; i liquidi filtrati, di reazione neutra, lasciati a sè, hanno a poco a poco formato un deposito di carbonato di bario. Essi trattati con soluzione di idrato sodico hanno egualmente formato un precipitato di carbonato di bario; lasciati a sè per qualche tempo e poi fatti bollire con acqua di bromo e quindi acidificati con acido cloridrico, hanno lasciato un forte precipitato di solfato di bario.

Tutto ciò dimostra che

α) nei liquidi manca o trovasi appena in traccia l'aldeide libera, abbonda al contrario il composto di addizione aldeide-bisolfito sodico; la reazione diretta avuta col reattivo di Rimini dimostra la parziale scissione del composto per opera dello stesso reattivo,

β) durante la fermentazione si forma del bicarbonato sodico.

Il comportamento dei liquidi fermentati autorizza a scrivere le reazioni già citate

$$C_6H_{12}O_6 + Na_2SO_3 + H_2O = C_6H_{12}O_5(OH)(OSO_2Na) + NaOH$$

$$C_6H_{12}O_5(OH)(OSO_2Na) = CH_3 \cdot CH(OH)(OSO_2Na) +$$

$$+ CO_2 + \frac{C_6H_{12}O_6}{2} + H_2$$

$$NaOH + CO_2 = NaHCO_3.$$

I risultati delle determinazioni dell'aldeide sono i seguenti:

Pallone A: *a*) Si son raccolti 700 cc. di distillato in cui è contenuta tutta l'aldeide dei 50 cc. di liquido originario. In 100 del distillato si son titolati col processo Ripper gr. 0,0284 di aldeide, perciò gr. 0,1988 in tutto il distillato e quindi 3,975 nel volume totale del liquido fermentato.

b) $BaSO_4$ gr. 0,1500 = aldeide gr. 0,0283, da cui aldeide gr. 0,1698 in 40 cc. di liquido e gr. 4,245 in 1000 cc.

Pallone B: *a*) Si son raccolti 650 cc. di distillato, se ne son titolati 100: si son trovati gr. 0,0415 di aldeide perciò gr. 0,2697 in tutto il distillato e quindi gr. 5,395 nel volume totale del liquido fermentato.

Pallone C: *a*) Raccolti 700 cc. di distillato. In 100 cc. si son trovati gr. 0,0293 di aldeide, perciò gr. 0,2051 in tutto il distillato e quindi gr. 4,102 in 1000 cc. di liquido fermentato.

b) $BaSO_4$ gr. 0,1602 = aldeide gr. 0,0302, da cui gr. aldeide 4,510 in 1000 cc.

Pallone D: *a*) Raccolti 700 cc. di distillato contenenti gr. 0,2650 di aldeide e perciò gr. 5,300 nel liquido fermentato;

b) $BaSO_4$ gr. 0,2034 = aldeide gr. 0,0384, da cui gr. aldeide 5,760 in 1000 cc.

Pallone E: *b*) $BaSO_4$ gr. 0,1176 = aldeide gr. 0,0222, da cui gr. 3,33 in 1000 cc.

Pallone F: *b*) $BaSO_4$ gr. 0,1455 corrisp. a gr. 4,12 di acetaldeide per litro.

Pallone G: *b*) $BaSO_4$ gr. 0,1667 corrisp. a gr. 4,72 di aldeide per litro.

Pallone H: *b*) $BaSO_4$ gr. 0,2194 corrisp. a gr. 5,96 di aldeide per litro.

Pallone I: *b*) $BaSO_4$ gr. 0,1469 corrisp. a gr. 4,16 di aldeide per litro.

I risultati della determinazione dell'alcole sono i seguenti:

Pallone D: Si son distillati 300 cc. di liquido; si son raccolti 200 cc. di distillato che si son ridistillati in presenza di 5 gr. di solfito sodico e 4 gr. di bicarbonato potassico. Si son raccolti 140 cc. di distillato: 10 cc. hanno data appena la reazione delle aldeidi con la fucsina decolorata; 125 cc. si son trattati con gr. 1 di p. nitrofenilidrazina sciolto in 5 cc. di acido acetico al 40 %; si è agitato e fatto depositare a freddo. Si son filtrati; 125 cc. del filtrato, neutralizzati, si son distillati. Si son trovati gr. 6,8 di alcole. Allora

$$x = 6{,}8 \frac{130}{125} \frac{140}{135} \frac{1000}{300} = 6{,}8 \times 4{,}177 = \text{gr. } 28{,}40.$$

Pallone H: Si son distillati 400 cc. di liquido, raccolti 250, che si son distillati con gr. 7 di solfito sodico e gr. 5,6 di bicarbonato potassico. Si son raccolti 160 cc., di cui 150 cc. sono stati distillati in presenza di gr. 1 di p. nitrofenilidrazina in soluzione acetica. Si son filtrati e sono stati distillati 150 cc. dopo neutralizzazione. Nel distillato si son trovati gr. 9,2 di alcole. Allora

$$x = 9{,}2 \frac{155}{150} \frac{160}{150} \frac{1000}{400} = 9{,}2 \times 1{,}033 \times 1{,}066 \times 2{,}5 = \text{gr. } 25{,}3.$$

b) Fermentazione con acido piruvico. — L'andamento generale di queste ricerche è indicato nella prima parte del lavoro.

La fermentazione si è svolta in 6 giorni, dal 20 al 27 luglio 1922, regolarmente e con lento e raro sviluppo di CO_2; nei palloni D, E e F lo sviluppo di acido solfidrico si è iniziato quasi subito. La determinazione dell' aldeide è stata sempre eseguita col metodo volumetrico.

Pallone A. — In 100 cc. del distillato si son trovati gr. 0,02002 di aldeide, in tutto il distillato (cc. 600 = cc. 50 di liquido fermentato) gr. 0,04004 e per tutto il liquido fermentato (cc. 400) gr. 0,3203. A gr. 5 di acido piruvico (p. m. 88) corrispondono gr. 2,5 di aldeide (p. m. 44); perciò 12,81 %.

Pallone B. — In 350 cc. del distillato si son dosati gr. 0,0204 di aldeide, in tutto il distillato gr. 0,0408 e per il volume totale del liquido fermentato gr. 0,3264.

Pallone C. — In 350 cc. del distillato gr. 0,02728, in tutto il distill. gr. 0,05456 e per il vol. di liquido ferm. gr. 0,4365 di aldeide.

Pallone D. — In 400 cc. del distillato gr. 0,02629 di aldeide, in tutto il distillato gr. 0,05258, e per il volume di liquido fermentato gr. 0,4206.

Pallone E. — In 400 cc. del distillato gr. 0,04147 di aldeide, gr. 0,08294 in tutto il distillato, e gr. 0,6635 nel liquido fermentato.

Pallone F. — In 400 cc. del distillato gr. 0,05302 di aldeide, gr. 0,10604 in tutto il distillato, e gr. 0,8483 nel liquido fermentato.

Il mio Assistente, dott. L. Dian, che ringrazio, ha collaborato nelle esperienze di fermentazione.

Perugia, Laboratorio di Chimica tecnologica agraria

BIBLIOGRAFIA

[1]) Staz sper. agr. it., **39**, 1906, 221.

[2]) Giorn. vinicolo, **48**, 1922, 382.

[3]) Die Festlegung der Aldehydstufe bei der alkoholischen – Gährung. Bioch. Ztschr., **89**, 1918, 365.

[4]) G. PARIS, Il succo di lievito – Ann. Chim. appl., 4 1917, 210.

[5]) Die Sulfitablauge und ihre Verarbeitung auf Alkohol. Monogr. Braunschweig, 1915.

[6]) C NEUBERG ed E. FÄRBER, Bioch. Ztschr., **78**, 1917, 238.

[7]) B. **31**, 1898, 3310; **32**, 1899, 817. Vedere anche ROTHMUND. Monasch. Chem, **26**, 1906, 1545.

[8]) C. R., **157**, 1913, 1478; **158**, 1914, 1719.

[9]) Konst. Amst., **18**, 1916, 1198.

[10]) Cfr. PASSERINI, Le Staz. Sper. Agr. Ital., 1906, 221.

[11]) H. BUNTE, A. **170**, 1873, 310.

[12]) A. BERNTHSEN, 208, 1881, 149.

[13]) J. WEISBERG, Z. Rüb., 1897, 558.

[14]) Cfr. E. REINFURTH, l. c.

G. D'IPPOLITO

La *Siphonophora cerealis* parassita delle spighe virescenti di frumento

Nel giugno dello scorso anno, durante una mia visita ad alcune culture di frumento che avevo in prova nel territorio di Massa Finalese, la mia attenzione fu richiamata da una pianta di Gentil rosso, situata sul limitare di un campo, la quale si distingueva, oltre che per il suo limitato sviluppo, specialmente per le spighe (quattordici in tutto), nove delle quali presentavano il fenomeno della virescenza.

Sorpreso alquanto del caso, che a me si presentava per la prima volta, volli assicurarmi se vi fossero altre piante che presentassero lo stesso fenomeno; ma, per quante ricerche facessi, traversando in tutti i sensi il campo, non mi fu dato di rintracciarne altre.

Però, nel passare lungo il viale che separava il detto campo di Gentil rosso da un altro adiacente di Rieti, non tardai ad accorgermi, in quest' ultimo, della presenza di un' altra pianta colpita pure dalla virescenza, ma in modo completo, poichè tutte le dodici spighe di cui essa era composta avevano subíto la nota trasformazione delle infiorescenze in foglie. Questo secondo esemplare, poi, che si trovava pure sul limitare del campo, come il primo, aveva un aspetto assai più marcato poichè presentava una tinta brunastra che lo faceva, perciò, distinguere maggiormente dalle altre piante circostanti.

Naturalmente, anche dopo questa seconda scoperta, feci con maggior lena altre ricerche nella speranza di rintracciare altri esemplari, ma questa volta una nuova sorpresa mi era riservata poichè,

a qualche diecina di metri di distanza dal punto in cui avevo trovato la seconda pianta virescente di frumento, rinvenni una graminacea spontanea, nella quale la virescenza aveva raggiunto tale grado di esaltazione da renderla irriconoscibile, ma che tuttavia non tardai a riconoscere per un esemplare di *Setaria verticillata*.

La comparsa di spighe virescenti nel frumento, pur non essendo un fatto nuovo, è certamente piuttosto rara, almeno a giudicare dalla bibliografia esistente sull' argomento. Una prima notizia si trova in un vecchio trattato di teratologia [1]) in cui si fa cenno di una locale ipertrofia osservata nelle glume di una spiga di frumento.

Un caso interessante, invece, si trova descritto dal Signor Gagnaire in una rivista orticola [2]) del 1875 nella quale l' A. dice di aver osservato nel frumento la viviparia delle spighe che si era manifestata contemporaneamente su numerose piante per una estensione di 15 Km. e si era ripetuta poi per varî anni consecutivi. Inoltre egli mette in relazione il fenomeno con la presenza di un acaro (*Phytoptus*) che avrebbe osservato sulle piante in questione.

A questo punto è bene far rilevare come il fenomeno della viviparità è stato talvolta confuso con quello della virescenza per cui non mancano osservatori che parlano dell' uno e dell' altro come di cosa unica, mentre i due fenomeni sono ben distinti fra loro.

Infatti la virescenza consiste in una trasformazione che subiscono gli organi fiorali in seguito alla quale diventano verdi ed assumono l' aspetto di foglie normali.

La viviparità, o viviparia, invece, è quel fenomeno per cui i fiori abortiscono e sul rachide dell' infiorescenza si sviluppano degli organi vegetativi dall' aspetto di piccoli bulbilli che poi si staccano dalla pianta madre.

Questi organi, inoltre, giunti nel terreno, appena vengono a trovarsi in condizioni opportune di umidità e calore, anche senza alcun periodo di riposo, germogliano, dando origine a individui che ritornano alla forma tipica.

Fig. 1 - Spiga virescente di *Rieti*. Fig. 2 - Spiga virescente di *Gentil rosso* Fig. 3 - Spighe virescenti di *Setaria verticillata*.

Ora, tornando al caso osservato dal Gagnaire, a giudicare dalla descrizione sommaria che ne fa l' A. mentre egli parla di viviparia, sembra invece trattarsi di virescenza; ma, comunque, è innegabile che si tratti di un caso molto interessante, sia per l' entità del fenomeno, che si manifestò su d' una estensione rilevantissima di terreno, sia per la durata del medesimo che si ripetè per vari anni consecutivi.

Altre notizie sulla viviparia del frumento sono state pubblicate dal Clos [3]) ed inoltre numerosi casi di virescenza, o viviparia, notati su gran numero di graminacee coltivate o spontanee, si trovano citati nel classico lavoro del Penzig [4]) in alcuni dei quali è stata notata la presenza di un acaro del genere *Phytoptus*.

Più recentemente il Brizi, nel suo manuale sulle malattie delle piante agrarie [5]) a pag. 256, parlando dei danni prodotti dalla grandine al frumento, dice che « l' aborto dell' ovario in seguito alle « lesioni subite può provocare un anormale sviluppo fogliaceo « delle glume, come pure può accadere che al posto delle spi- « ghette si abbiano invece delle minuscole piantine verdi derivanti « dalla trasformazione in foglie di tutti gli organi fiorali fenomeno « noto col nome di virescenza ». Per cui, secondo tali affermazioni, si potrebbe intendere che la causa della virescenza del frumento provenga da azione traumatica prodotta dalla grandine.

Ora, scartata tale spiegazione poco attendibile, specialmente nei casi da me osservati, e tenendo conto della circostanza, non trascurabile, che i tre esemplari virescenti da me trovati erano situati a breve distanza l' uno dall' altro, circostanza che autorizzerebbe a riferire ad una causa unica il fenomeno, in vista della sorprendente analogia che presentavano nelle loro caratteristiche morfologiche le infiorescenze suddette con quelle da me osservate molti anni addietro nel Granturco [6]) [7]) la mia prima idea è stata quella di indagare se esistesse qualche identità di causa fra le prime e le seconde.

Come risulta dalle osservazioni fatte, allora, sulle infiorescenze virescenti di granturco, fu notata costantemente, in queste, la pre-

senza di numerosissime oospore di una peronosporacea con relativo micelio, il quale ultimo, specialmente, si trovava localizzato fin nella parte più interna degli organi virescenti, i quali erano già tali prima che venissero all' aperto.

Iniziate le indagini con tale mira, e proseguite le medesime in tutte le parti virescenti dei nuovi esemplari, non mi è riuscito, però, di trovare traccia alcuna di parassiti vegetali poichè nessuna localizzazione di spore o di micelio mi è stato possibile di osservare nei vari tessuti; per cui ho dovuto necessariamente escludere ogni azione parassitaria da parte di funghi.

Intanto, durante le mie ricerche, la mia attenzione era stata richiamata dalla presenza di certe appendici filiformi, più o meno contorte, che si trovavano qua e là alla base delle glumette virescenti e propriamente intorno alla zona d' inserzione di queste sul rachide.

Tali appendici erano invisibili all' esterno delle spighette, poichè quelle inserite sotto alle glumette inferiori erano coperte dalle glume, e quelle inserite sotto alle glumette superiori erano coperte dalle glumette inferiori.

Quello, però, che rivelava, in certo modo, la loro presenza era la forma alquanto bitorzoluta che assumevano le spighette verso la loro base, e ciò perchè lo spazio disponibile, essendo troppo angusto, impediva alle suddette neoformazioni di svolgersi liberamente, donde la forma contorta ch' esse assumevano, producendo dei grovigli più o meno voluminosi, a seconda del loro numero e lunghezza.

La presenza di queste strane formazioni che si trovavano in modo saltuario alla base delle spighette mi fece, intanto, sorgere l' idea che potesse trattarsi di produzioni gallicole provocate da qualche insetto, ed il mio sospetto non tardò molto ad essere avvalorato da una non trascurabile circostanza.

Infatti, durante la sfogliatura che io facevo delle varie parti per osservare la localizzazione delle suddette appendici, lavoro che eseguivo in piccole capsule di vetro piene di soluzione di forma-

lina, nelle quali tenevo immersi gli organi in esame, notai che nel divaricare le glumette, venivano fuori dei piccoli corpicini di colore bianchiccio della lunghezza di circa mm. $1\,^1/_2$-2, a cui sulle prime non attribuii alcuna importanza. Ma quale non fu, invece, la mia sorpresa allorquando, impressionato della loro costante presenza nell' interno delle spighette virescenti, osservandoli al microscopio, riconobbi in essi dei veri e proprî Afidi che, come è noto, producono spesso, con le loro punture, delle galle caratteristiche?

Uguale constatazione feci pure nelle altre spighe virescenti, ed inoltre, avendo notato un certo deposito sul fondo dei recipienti dove tenevo conservato tutto il materiale che avevo raccolto, non tardai ad accorgermi che anche colà vi si trovavano riuniti in gran numero i medesimi Afidi i quali, probabilmente, erano quelli che, trovandosi al momento dell' immersione nel liquido conservatore leggermente impegnati nell' interno delle glume, erano riusciti a evadere dalla loro prigione in cerca di una via di salvezza.

Tali Afidi, affidati per la determinazione al Ch.mo Prof. Del Guercio della R. Stazione di Entomologia agraria di Firenze, al quale rendo un doveroso ringraziamento, sono stati riconosciuti per una forma della *Siphonophora cerealis*, della quale parlerò fra poco.

Morfologia degli organi virescenti.

Nelle spighe virescenti del frumento lo sviluppo anormale assunto dalle varie parti non si presenta sempre uniforme poichè mentre in certi casi esse raggiungono fino a 4 cm. di lunghezza, in altri, invece, arrivano appena a qualche centimetro. Nel Rieti, però, allo sviluppo delle glume e delle glumette non corrisponde quello delle ariste poichè queste si mostrano meno sviluppate di quelle normali.

Ad ogni modo quello che colpisce maggiormente l' occhio dell' osservatore non è già la virescenza delle glume e delle glumette le quali, dopo tutto, conservano più o meno la loro forma

comune, ma bensì la strana trasformazione degli organi sessuali, i quali mostrano di subire una metamorfosi regressiva nel senso che assumono l' aspetto di foglie normali.

La trasformazione degli organi sessuali, però, non è sempre completa poichè in alcuni casi la virescenza interessa gli stami, mentre l' ovario è notevolmente sviluppato; in altri sono due stami soltanto che subiscono la metamorfosi mentre l' altro conserva la sua forma ordinaria; in altri ancora l' ovario è anch' esso virescente; in altri rimane atrofico, ed in altri ancora raggiunge un principio di sviluppo per evidente fecondazione incrociata.

Inoltre non mancano dei casi in cui ovario e stami sono presenti allo stato iniziale.

Come si vede, perciò, domina una grande irregolarità nella manifestazione del fenomeno, sebbene la metamorfosi completa degli organi sia il caso più frequente.

Osservati al microscopio, gli organi virescenti mostrano di avere una struttura corrispondente a quella delle foglie normali con la sola differenza che, man mano che si procede dall' esterno verso l' interno, il mesofillo delle varie parti diviene meno consistente e si riducono o scompaiono le guaine di tessuto collenchimatico che si trovano lungo il margine esterno delle foglie. In certi casi, anzi, come nelle foglie carpellari, tutto il mesofillo è ridotto ad un vero e proprio tessuto aerifero traversato da tenuissimi fasci vascolari che si trovano quasi allo stato meristematico.

Tutto considerato, quindi, si può dire che le parti virescenti conservano la struttura caratteristica degli organi fogliari, da cui traggono la loro origine.

Ben diverse, invece, sono le caratteristiche morfologiche che si osservano nelle appendici rizomorfe. Come ho detto, queste si presentano in forma di appendici cilindriche più o meno contorte, ma ve ne sono pure di quelle quasi diritte, nel qual caso sono meno sviluppate. Esse formano, nel loro insieme, dei ciuffi simili alle radici fascicolate delle monocoteledoni, per cui, in seguito alla loro ubicazione alla base delle spighette virescenti, danno luogo

a delle formazioni che simulano delle minuscole piantine con foglie e radici.

Quello che sorprende maggiormente, però, osservando la morfologia di questi organi estranei, è la perfetta corrispondenza che essi mostrano nella loro struttura interna con quella delle radici normali. Infatti, osservati in sezione trasversale, vi si nota il solito strato pilifero ricco di peli radicali, che in questo caso sono diffusi per tutta la superficie dell' organo stesso; quindi la zona corticale composta di un endoderma ad elementi ispessiti, ed all' interno ancora il cilindro centrale col suo periciclo nettamente di stinto per lo spessore dei suoi elementi, precisamente come si osserva nelle radici normali di tutte le piante in generale.

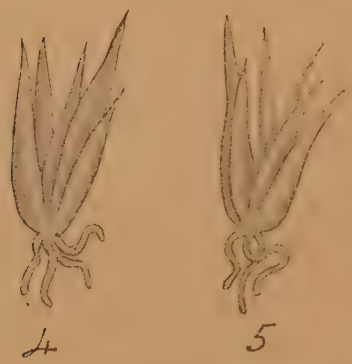


Fig. 4-5 - Spighette con galle rizomorfe viste dopo l'asportazione delle glume.

Sarebbe stato, certamente, molto interessante poter accertare se tali organi possedessero anche capacità funzionali analoghe a quelle delle vere radici, come autorizza a credere la loro struttura e la presenza dei peli radicali; ma, disgraziatamente, prima di accorgermi della loro presenza avevo già collocato il materiale nel liquido conservatore che, privandolo della sua vitalità, rese impossibile ogni accertamento.

Nell' esemplare di *Setaria* il fenomeno si presenta in modo, dirò così, più complicato poichè quivi, accanto alla virescenza, che interessa tutte quante le spighe, raggiungendo un notevole grado di sviluppo, si nota anche la viviparia.

Quivi la virescenza è molto accentuata poichè oltre agli organi fiorali, anche le sete sono state, in gran parte, trasformate in foglie, ed anzi avviene una notevole proliferazione di queste, per cui le spighette e tutta la spiga assumono l' aspetto di folti cespi verdeggianti caratteristici. Tuttavia, anche qui, la trasformazione in foglie non si manifesta in tutti gli organi fiorali poichè

non manca la presenza di fiori completi, che però non sono in grado di poter compiere la loro funzione poichè tanto gli stami quanto i pistilli sono atrofici.

Per ciò che riguarda la viviparia questa si manifesta con la trasformazione di bulbilli localizzati, per lo più, alla base delle spighette; però non in tutte, chè anzi il loro numero è abbastanza limitato tanto che in alcune spighe mancano affatto, specialmente laddove è maggiormente sviluppata la virescenza.

La struttura di questi organi corrisponde esattamente alla loro denominazione poichè hanno la costituzione dei veri bulbi essendo, cioè, composti da un minuscolo asse schiacciato che porta delle foglioline carnose in forma di squame, ed elementi anatomici ricchi di sostanze albuminoidi.

Considerazioni sui rapporti biologici del parassita.

Per ciò che riguarda il parassita, che ho trovato in notevole quantità su tutte le spighe virescenti, si presenta naturalmente la questione se esso debba considerarsi come la causa determinante la virescenza, oppure come un parassita occasionale.

A favore della prima ipotesi starebbero, secondo il mio modo di vedere, le seguenti circostanze, cioè:

1.° la sua costante presenza nei tre esemplari di piante virescenti trovate;

2.° la ubicazione di queste sul limitare dei due campi a breve distanza l' una dall' altra;

3.° la presenza di formazioni gallicole che, come è noto, sono prodotte da punture di insetti.

È ben vero che contró quest' ultima circostanza, la quale ha indubbiamente un gran valore, si può obbiettare che tali formazioni mancano nella *Setaria*, al posto delle quali se ne trovano delle altre di natura ben diversa; ma, senza dire che di fronte a questa considerazione si potrebbe ammettere una probabile duplice azione del parassita in rapporto con la natura dell' ospite, potrebbe anche

sorgere qualche dubbio sulla natura dei bubilli stessi e cioè se questi debbano considerarsi come veri rappresentanti della viviparia o non piuttosto come fiori trasformati in modo da far loro assumere i caratteri morfologici dei bulbi.

Chè se, allora, così fosse, essi rientrerebbero nelle manifestazioni della virescenza e non potrebbero più essere considerati come espressione di un fenomeno diverso e indipendente dall' altro.

Tale dubbio avrebbe potuto essere eliminato colla prova di coltura dei bulbilli che, se veramente tali, avrebbero dovuto dar luogo a nuovi individui simili al progenitore; ma, malauguratamente, il fatto di non essermi accorto in tempo della loro presenza ha reso impossibile, come per le galle rizomorfe del frumento, di stabilire per questa via la loro identità.

Ciò considerato resta sempre discutibile la singolare dualità dell' azione parassitaria, la quale nel frumento si manifesterebbe colla virescenza delle spighe, accompagnata dalla produzione di galle rizomorfe, mentre nella *Setaria* colla virescenza e colla viviparia.

Su tale questione, naturalmente, non è facile fare induzioni, mancando esatte cognizioni sui rapporti biologici che corrono fra il parassita e gli ospiti. Così bisognerebbe conoscere in quale stadio avviene l' attacco del parassita, se cioè nello stato larvale o in quello adulto, e se l' azione della larva abbia un effetto diverso da quello dell' insetto perfetto; se esiste qualche differenza, nei tessuti delle due piante, a reagire agli stimoli del parassita; se vi sono cause esterne che possano stimolare o arrestare l' attività del medesimo, e se le differenti disposizioni anatomiche esistenti nelle spighe delle due specie possano modificarne in qualche senso le speciali attitudini. Tutte considerazioni queste, la di cui interpretazione potrebbe, probabilmente, portare un po' di luce nella questione.

Ma un' altra questione si affaccia ancora a proposito delle nozioni sulla biologia di questo insetto. È risaputo, infatti, che esso si trova abitualmente su alcune graminacee spontanee, dalle

quali, per mezzo delle forme alate, passa sul frumento. Ora questo passaggio avviene in principio della primavera, ma si rende manifesto soltanto al momento della fioritura del frumento perchè allora l'insetto passa dalle foglie sui culmi e sulle spighe dove, in certe annate di forte invasione, si accumula in tali proporzioni da ricoprire completamente tali organi.

Generalmente l'invasione si manifesta quando l'inverno corre mite e la primavera piovosa ma, in ogni caso, il campo invaso non si presenta quasi mai tale per intero, ma a striscie specialmente in prossimità delle siepi e delle strade.

Ciò è in relazione col fatto succennato della provenienza dell'insetto dalle graminacee spontanee che ivi si trovano, dove gli afidi si ricoverano allorchè il grano matura.

Infatti l'infezione termina quando i culmi induriscono ed il grano matura perchè allora il parassita, non essendo più capace di suggere il nutrimento dalle piante indurite, passa su quelle spontanee.

Gli effetti prodotti dal parassita sulle piante invase sono che queste sviluppano male le loro spighe, perchè non arrivano a completare i granelli, i quali restano piccoli e stremenziti.

Ciò considerato, come spiegare la differenza esistente fra la semplice denutrizione delle spighe, che è pur prodotta da tanti altri parassiti, e la trasformazione in organi virescenti prodotta dal medesimo insetto sulla medesima pianta?

Per quali ragioni questo parassita attacca abitualmente le piante di frumento provocandone il deperimento, e solo eccezionalmente produrrebbe sulle medesime degli effetti così diversi?

Una probabile spiegazione di questa strana circostanza, secondo il mio modo di vedere, è da ricercare nelle modalità biologiche che caratterizzano la vita di questi insetti. Questi minuscoli esseri hanno, come è noto, una generazione alternante rappresentata da forme sessuate che si alternano con varie forme partenogenetiche le quali, a lor volta si alternano con fasi evolutive differenti. Così le forme partenogenetiche sono attere o alate,

vivipare od ovipare e sempre fornite di rostro, mentre quelle sessuate sono sempre ovipare, attere o alate, e con o senza rostro.

Inoltre dalle uova ibernanti, deposte dalle femmine fecondate, nascono in primavera delle forme larvali che rimangono sempre attere e producono uova partenogenetiche, o figli vivi.

Queste femmine prendono il nome di fondatrici e da esse derivano le forme migratrici, che sono attere od alate, e possono ripetersi per varie generazioni, dando origine alle forme pupipare dalle quali derivano le forme sessuate.

Inoltre l'evoluzione di queste varie forme ha luogo sulle varie parti della stessa pianta, o su piante diverse, passando dalle une alle altre, e fornendo quasi dappertutto agglomerazioni che, succhiando gli organi, ed inoculandovi della saliva, vi producono scolorazione, accartocciamento, disseccamento ed ipertrofie che spesso deturpano le piante, compromettendone anche l'esistenza.

Secondo una probabile ipotesi, perciò, si potrebbe ammettere che fra le varie forme che costituiscono il ciclo biologico della *Siphonophora* ve ne sia almeno una la quale possieda organi e mezzi tali da produrre speciali ipertrofie in determinati tessuti vegetali, per cui, allorquando essa si sviluppa su piante diverse dal frumento, non potendo esercitare la sua azione parassitaria speciale, rimane inosservata, mentre quando, per circostanze varie (fra cui probabilmente, l'andamento della stagione) essa riesce a raggiungere il frumento, vi si sviluppa manifestando liberamente le sue speciali attitudini gallicole.

Tale forma sarebbe, probabilmente, quella da me trovata nell'interno delle spighette cioè quella attera senza rostro e piccolissima (mm. 1 $^1/_2$-2 circa di lunghezza), cioè la più piccola delle quattro (di cui una alata), da me trovate sulle piante virescenti in questione.

Laonde, esclusa ogni azione da parte di parassiti vegetali, e considerando che gl'individui della *Siphonophora* da me accennati si trovavano costantemente localizzati negli organi virescenti degli esemplari da me osservati, mentre che sulle spighe non colpite

dalla virescenza essi mancavano assolutamente, io ritengo lecito poter ammettere che, almeno nei casi da me notati, la causa del fenomeno possa attribuirsi alla presenza di tale Afide nella suddetta forma attera e senza rostro, la quale ultima cicostanza corrisponderebbe alla sua ubicazione interna dove la presenza del rostro sarebbe all' insetto più di svantaggio che di vantaggio per la propria alimentazione.

Riguardo all' epoca in cui avverrebbe la trasformazione degli organi fiorali, cioè a dire in quale momento il parassita eserciterebbe la sua azione, varie circostanze indurrebbero a ritenere che ciò fosse parecchio tempo prima della sguainatura delle spighe, come appunto ho osservato nelle citate infiorescenze virescenti di Granturco dove l' azione del parassita, sebbene di altra natura, si esplica per tempo quando le infiorescenze si trovano ancora racchiuse nei loro involucri.

E che anche nelle spighe del frumento tale azione debba avvenire per tempo lo proverebbe l' esistenza di fiori con organi sessuali abortiti fra cui quelli maschili con antere rudimentali nelle quali non è ancora avvenuto il differenziamento dei granuli pollinici. Ora, siccome tale differenziamento avviene normalmente prima che le spighe siano sguainate, e siccome nelle spighe virescenti in questione la maggior parte dei fiori erano trasformati completamente dalla virescenza, è lecito ritenere che l' azione del parassita abbia luogo, o almeno faccia risentire i suoi effetti prima ancora che avvenga il differenziamento degli organi sessuali.

Se perciò la manifestazione della virescenza è dovuta alla comparsa della suddetta forma attera, si potrebbe ammettere che le femmine alate depongono le uova sulla parte superiore delle piante quando il frumento comincia ad incannare, e che le larve, penetrando, a tempo opportuno, nell' interno degl' involucri fogliferi, giungano fino all' apice vegetativo nel momento prossimo alla formazione della spiga, ove, al momento propizio, eserciterebbero la loro azione specifica.

Il fenomeno, quindi, sarebbe in relazione coll' andamento della stagione, che ritarderebbe o affretterebbe la comparsa di questa forma specifica in modo che la sua presenza coincida con l' epoca della formazione delle spighe.

Modena, R. Stazione Agraria, settembre 1922.

BIBLIOGRAFIA

[1]) Moquin-Tandon, Éléments de tératologie végétale, pag. 158, Paris 1841.

[2]) Gagnaire fils, Végétation anormale de grains de blé – Rev. horticole. pag. 383-384, 1875.

[3]) M. D. Clos, Essai de tératologie taxinomique ou des anomalies végétales – Mem. d. l' Accad. d. Sc. d. Toulouse, 3.ª Ser. T, pag. 55.

[4]) O. Penzig, Pflanzen – Teratologie, II Band, pag. 458-484, 1894.

[5]) U. Brizi, Malattie delle piante agrarie – Manuale atlante, 1919

[6]) G. D' Ippolito e G. B. Traverso, La *Sclerospora macrospora* Sacc. parassita delle infiorescenze virescenti di *Zea mais* – Le Staz. Sper. Agr. Ital., 1905.

[7]) G. D' Ippolito, Osservazioni intorno ad alcuni nuovi casi di frondescenza nelle infiorescenze di Granturco – Le Staz. Sper. Agr. Ital., 1905.

ALFONSO CHIAROMONTE

LA STATURA DELLA CANAPA

RICERCHE BIOMETRICHE PRELIMINARI

sulle variazioni dello sviluppo in altezza della canapa e sulle cause che vi influiscono

Scopo del lavoro.

Lo scopo del lavoro è la ricerca delle leggi che regolano la variabilità nello sviluppo in altezza della Canapa e lo studio delle cause che vi influiscono. Tale studio ha, senza dubbio, un importante valore agrario in quanto la statura o taglia è in relazione con la lunghezza della fibra tessile che costituisce uno dei caratteri più importanti della sua commerciabilità.

Due serie di cause possono, evidentemente, influire sulla statura di questa pianta come di tutte le altre: una di origine ereditaria e risiede nel germe, l'altra di origine ambientale e dipende dal terreno, dall'atmosfera e dalle cure colturali.

Germe.

Si ritiene, generalmente, che il germe contenga, già in abbozzo, tutti i caratteri definitivi dell'organismo, in modo che lo sviluppo di questo segua un decorso determinato. Si sono fatte molte ipotesi sulla natura materiale di questi abbozzi e sul modo come influiscono sullo sviluppo degli organismi: essi si trovano nelle cellule sessuali. D'altra parte, numerosi studi sono stati eseguiti per la ricerca delle leggi che governano l'ereditarietà dei caratteri degli esseri viventi e parecchie teorie sono state formulate. Oggi, quella più comunemente accettata, è stata formulata dal Mendel e basata sulla indipendenza, sulla prevalenza e sulla separazione dei caratteri.

Eredità della statura.

Per ciò che riguarda più particolarmente l' eredità dello sviluppo degli organi, si citano dei casi in cui esso si comporta come un carattere dominante mendeliano.

Questi, però, sono casi eccezionali; ordinariamente le differenze fra gl' individui riguardo allo sviluppo sono ereditate diversamente. Uno dei primi casi d' incrocio studiati, riguarda la statura e lo sviluppo delle orecchie del coniglio, citato dal Castle. Se un coniglio grande è incrociato con uno piccolo, i discendenti sono di statura intermedia e la generazione F_2 non mostra una separazione fra individui grandi, piccoli ed intermedi, come richiederebbe un semplice sistema mendeliano. Se la differenza di statura fra un coniglio grande ed uno piccolo dipendesse da un fattore speciale, i discendenti F_2 dovrebbero essere, in riguardo alla statura, nella proporzione: 1 grande, 2 intermedi, 1 piccolo. Nel caso riferito, tutti gl' individui sono intermedi nella statura.

Un altro caso che chiarisce questo punto è quello dell' incrocio fatto tra un coniglio grande ad orecchie pendenti, di color giallo-scuro ed a pelo corto (♀) ed uno piccolo, ad orecchie corte, albino ed a pelo lungo (♂). Mendeleggiarono i caratteri: colore, lunghezza di pelo; quanto alla statura del corpo ed alla lunghezza delle orecchie non fu osservata nè dominanza nè separazione delle differenze fra i genitori: tutti i discendenti F_1 ed F_2 avevano orecchie di lunghezza intermedia ed erano di statura intermedia. Tanto nelle dimensioni assolute come nelle proporzioni delle singole parti, il cranio degli F_1 era strettamente intermedio a quello dei genitori. Lo stesso effetto fu osservato in tutte le altre parti dello scheletro. Quest' eredità dunque chiamasi *eredità di fusione*.

Nell' eredità di fusione, non v' è, perciò, dominanza. Nilsson-Ehle avanzò l' ipotesi che possa aver luogo la separazione e che, per ciò, l' eredità prodotta possa avere una base mendeliana. Egli lavorò sul frumento (1909) incrociando piante che differivano nel

colore delle cariossidi e delle glume. Una razza a glume brune, incrociata con una a glume bianche, dava regolarmente tutte brune in F_1 e 3 brune su 1 bianca in F_2, ma una razza particolare di frumento, a glume brune, in 15 incroci differenti, dava 1410 bruni su 94 bianchi, un' approssimazione per ciò 15 : 1 invece di 3 : 1. Questo rapporto mendeliano è spiegato dal Nilsson pensando che vi siano due fattori indipendenti, ciascuno dei quali sia capace di riprodurre il colore bruno, sebbene nessuna differenza qualitativa possa essere osservata fra essi. Quest' ipotesi è chiamata dei fattori multipli. Per essa, se un carattere è ordinariamente rappresentato da una singola unità nel plasma germinale, può anche essere rappresentato da 2 o più di tali unità di carattere.

Si può applicare l' ipotesi dei fattori multipli al caso dell' incrocio del coniglio. Se si fa un incrocio che implichi orecchie lunghe 10 cm. e 20 cm., i discendenti F_1 hanno orecchie di 15 cm., cioè la media delle condizioni dei genitori, ed i discendenti F_2 variano attorno alla stessa condizione intermedia. Se un solo carattere mendeliano costituisse la differenza fra le orecchie di 10 cm. e quelle di 20 cm., la F_2 dovrebbe invece appartenere alle 3 classi seguenti:

Classi	10 cm.	15 cm.	20 cm.
Frequenze . .	1	2	1

Le condizioni dei progenitori, in questo caso, dovrebbero riapparire in metà della giovane generazione, ciò che non si verifica, ma se fossero implicati 2 caratteri unitari, l' F_1, sarebbe invariata (tutti di 15 cm.) e le classi F_2 sarebbero più numerose:

Classi	10 cm.	12 cm. $^1/_2$	15 cm.	17 cm. $^1/_2$	20 cm.
Frequenze	1	4	6	4	1

Ora la condizione degli avi riapparirebbe in $^1/_8$ di F_2 mentre $^3/_8$ sarebbero intermedi.

L' ipotesi dei fattori multipli può essere accettata per l' eredità di fusione, senza il bisogno che questo stesso principio sia applicabile a tutta la serie differente di fenomeni implicati in quell' eredità.

Intanto i risultati di un considerevole numero di studi sull'eredità della statura negli animali e nelle piante, possono essere riassunti come segue: 1.° Quando s'incrociano animali o piante che hanno differenze in grandezza o in altri caratteri, rispetto ai quali ogni razza mostra una variazione continua intorno a medie differenti, la generazione F_1 è di grandezza intermedia. Può essere più variabile o no delle razze incrociate, ma ordinariamente non lo è affatto; 2.° La generazione F_2, nell'insieme, varia attorno allo stesso valore intermedio della generazione F_1; ma la sua variabilità, misurata dall'indice di variabilità, è generalmente più grande di quella di F_1. L'aumentata variabilità di F_2 rispetto ad F_1 può, in casi estremi, includere forme grandi come la più grande delle razze genitrici o piccole come la più piccola. Nella generazione F_3 v'è una tendenza ad una variazione quantitativa quasi uguale a quella che caratterizza i genitori di F_2.

Premesse tali nozioni sul comportamento ereditario della statura, bisogna notare, nei riguardi della canapa, innanzi tutto che nessuno studio pare sia stato finora eseguito per determinare se le comuni entità colturali usate dagli agricoltori nelle loro coltivazioni (canapa di Carmagnola, Bolognese, Ferrarese, ecc.) siano delle razze pure o delle popolazioni promiscue, con caratteri mantenuti entro certi limiti di fluttuazioni dalle azioni ambientali e quali rapporti esistano fra un'entità e l'altra. Questo studio servirebbe a spiegarci il comportamento di tali entità fuori del loro ambiente e costituirebbe una solida base per i lavori di miglioramento della canapa. In mancanza di esso, le ricerche biometriche sulle popolazioni che si coltivano, partendo da un altro punto, possono gettare molta luce sul problema.

L'ambiente: il terreno.

Per quanto riguarda l'ambiente e più specialmente il terreno, hanno influenza sulla statura e sull'accrescimento delle piante in generale: la costituzione e relativa struttura da cui dipendono le

condizioni così dette fisiche e cioè la sofficità (permeabilità), la presenza di aria, di acqua e la circolazione di esse; v'influiscono poi gli elementi nutritivi e lo stato di maggiore o minore assimilazione di questi da parte delle radici.

L'atmosfera.

Per quanto riguarda l'atmosfera, hanno influenza: 1.° la temperatura, la quale, se troppo bassa (0°) o troppo alta (40°-50°), arresta lo sviluppo della canapa producendone la stasi; 2.° la luce, la quale agisce in maniera diversa dalla temperatura. In generale rallenta lo sviluppo: un'illuminazione moderata ed anche l'oscurità agiscono promuovendo prima l'accrescimento nella maggior parte degli organi che sono abituati alla luce. Tuttavia questi, per continuare il loro sviluppo, hanno bisogno di una certa quantità di luce individualmente diversa. L'oscurità permanente produce l'eziolamento, che è uno sviluppo affatto diverso e dipende dal fatto che sono disturbate le principali condizioni fra i vari organi dei quali alcuni crescono troppo, altri troppo poco. Tuttavia, nei riguardi della canapa conviene notare come la moderazione della luce, ottenuta di proposito dall'agricoltore con la semina fitta, influisce, ostacolando lo sviluppo in grossezza e la ramificazione, in senso favorevole allo sviluppo in altezza; 3.° l'umidità, la quale è uno dei fattori più importanti dello sviluppo. La mancanza di umidità, la siccità dell'aria, facendo aumentare la traspirazione, possono provocare disturbi più o meno considerevoli nell'accrescimento.

Come già si è accennato, per lo studio che andiamo esponendo, si è seguito il metodo biometrico. Si sono misurati 15368 steli di canapa raccolti a maturità agraria, appartenenti a tre razze agrarie diverse, originarie e riprodotte in località differenti:

a Frattamaggiore, il 12-13 luglio, canapa di Carmagnola originaria, ♂ 1095 e ♀ 1216;

a Frattamaggiore, il 14-15 luglio, canapa Bolognese originaria, ♂ 1069 e ♀ 1176;

a Sant'Antimo, il 25-26 luglio, canapa Carmagnola originaria, ♂ 1041 e ♀ 1134;

a Caivano, l'8-9 agosto, canapa Pelosella originaria, ♂ 1000 e ♀ 1214;

a Frattamaggiore, il 16-17 luglio, canapa Carmagnola di 2.ª riproduzione, ♂ 1080 e ♀ 1082;

a Frattamaggiore, il 18-19 luglio, canapa Bolognese di 2.ª riproduzione, ♂ 1000 e ♀ 1118;

a Sant'Antimo, il 27-28 luglio, canapa Bolognese di 2.ª riproduzione, ♂ 1001 e ♀ 1142;

e 4337 steli di canapa raccolti a maturità fisiologica, appartenenti a cinque razze agrarie originarie differenti:

a Capodichino, il 15 settembre, canapa Ferrarese *a*, ♂ 465 e ♀ 712;

a Capodichino, il 16 settembre, canapa Ferrarese *b*, ♂ 244 e ♀ 356;

a Capodichino, il 17 settembre, canapa Ferrarese *c*, ♂ 331 e ♀ 517;

a Capodichino, il 19 settembre, canapa Ferrarese *d*, ♂ 135 e ♀ 294;

a Capodichino, il 19 settembre, canapa Piemonte Vilm., ♂ 44 e ♀ 123;

a Capodichino, il 19 settembre, canapa d'Anjou Vilm., ♂ 187 e ♀ 221;

a Capodichino, il 19 settembre, canapa Comune Vilm., ♂ 117 e ♀ 201;

a Capodichino, il 19 settembre, canapa Tekrouri Vilm., ♂ 123 e ♀ 267.

Si è tratto profitto poi dal fatto che per altre esperienze iniziate per conto del Gabinetto delle Coltivazioni erano state eseguite delle semine con seme selezionato per grandezza, per densità e per colore *) e si sono misurati altri 4206 steli di canapa raccolti pure a maturità fisiologica, così divisi:

a Capodichino, il 21 settembre, canapa Ferrarese originaria selezionata per grandezza: semi piccoli, ♂ 666 e ♀ 1028;
a Capodichino, il 22 settembre, canapa Ferrarese originaria selezionata per grandezza: semi grandi, ♂ 450 e ♀ 777;
a Capodichino, il 23 settembre, canapa Ferrarese originaria selezionata per densità: densità N. 1: ♂ 85 e ♀ 116;
a Capodichino, il 23 settembre, canapa Ferrarese originaria selezionata per densità: densità N. 2: ♂ 142 e ♀ 267;
a Capodichino, il 24 settembre, canapa Ferrarese originaria selezionata per densità: densità N. 3: ♂ 191 e ♀ 302;
a Capodichino, il 24 settembre, canapa Ferrarese originaria selezionata per densità: densità N. 4: ♂ 27 e ♀ 58;
a Capodichino, il 25 settembre, canapa Ferrarese originaria selezionata per colore: semi verde-chiari: ♂ 9 e ♀ 5;
a Capodichino, il 25 settembre, canapa Ferrarese originaria selezionata per colore: semi marezzati: ♂ 18 e ♀ 24;
a Capodichino, il 25 settembre, canapa Ferrarese originaria selezionata per colore: semi leggermente reticolati, senza marezzatura: ♂ 22 e ♀ 19.

*) Per la grandezza, si sono divisi i semi in semi piccoli e semi grandi a seconda che passavano attraverso lo staccio N. 8 o vi restavano di sopra. Per la densità, si sono divisi i semi in 4 categorie: 1.ª semi che galleggiavano sopra l'alcool di densità 0,8459 (di densità quindi $< 0{,}8459$); 2.ª semi che galleggiavano sopra l'alcool di densità 0,911 (di densità compresa fra 0,8459 e 0,911); 3.ª semi che galleggiavano sopra l'acqua distillata (di densità fra 0,911 e 1); 4.ª semi che andavano a fondo nell'acqua distillata (di densità quindi $>$ di 1). Per il colore, si sono divisi i semi in 3 categorie: 1.ª semi verde-chiari; 2.ª semi marezzati; 3.ª semi leggermente reticolati, senza marezzatura.

In tutto si sono misurati 23911 steli.

Per ogni popolazione, costituita dagl' individui di una determinata razza, si sono determinati il modulo, la media, l'indice di variabilità, il coefficiente di variabilità ed i relativi errori probabili.

I risultati dei calcoli innanzi detti sono stati riassunti nel quadro: Statura e sessi della Canapa: valori biometrici. In esso, oltre ai valori di M, A, $^-$, C, E_A, E_c, sono indicati: il numero degl' individui ♂ e ♀ misurati, il numero degl' individui ♂ e ♀ compresi su 100 piante ed il numero delle ♀ esistenti su 100 ♂.

Risultati ottenuti.

I risultati ottenuti sono i seguenti:

Per le razze agrarie raccolte a maturità agraria:

1.° la proporzione tra i ♂ e le ♀ si mantiene costante nelle razze originarie; la Pelosella si discosta per una proporzione maggiore di ♀ sui ♂. Nelle razze riprodotte, la stessa proporzione rimane quasi costante; v'è una leggiera tendenza ad aumentare per le ♀;

2.° la media statura, com'è naturale, è sempre maggiore per i ♂ che per le ♀. Nelle razze riprodotte si verifica un aumento nella media tanto per i ♂ che per le ♀;

3.° il coefficiente di variabilità è maggiore per le ♀ che per i ♂ e, nelle razze riprodotte, tende sempre a diminuire.

Per le razze agrarie raccolte a maturità fisiologica:

1.° la proporzione fra i ♂ e le ♀ mentre si mantiene quasi costante per le *a*, *b*, *c* Ferrarese, per la *d* diventa maggiore per le ♀, ma questo può attribuirsi al fatto che gl' individui misurati sono in numero minore di quelli delle altre tre;

2.° la media statura, sempre maggiore per i ♂ che per la ♀, diminuisce dalla 1.ª alla 4.ª;

3.° il coefficiente di variabilità è sempre maggiore per le ♀ che per i ♂.

Per quanto riguarda la Ferrarese selezionata per grandezza di semi:

1.° la proporzione fra i ♂ e le ♀ non è costante; ai semi grandi corrisponde un leggero aumento di ♀ sui ♂;

2.° la media statura è maggiore per i semi grandi che per i piccoli, tanto per i ♂ che per le ♀;

3.° il coefficiente di variabilità, sempre maggiore per le ♀, è maggiore nei semi piccoli che nei grandi.

Per quanto riguarda la stessa razza selezionata per densità di semi:

1.° la proporzione della ♀ è sempre maggiore di quella dei ♂. Non v'è una proporzione crescente col crescere delle varie densità 1, 2, 3, 4: alla densità maggiore corrisponde una proporzione maggiore di ♀ sui ♂;

2.° la media statura decresce quasi col decrescere della densità, tanto per i ♂ come per le ♀ ad eccezione che per la densità 3;

3.° il coefficiente di variabilità, sempre maggiore per la ♀, non è costante, nè varia con le diverse densità.

Per la selezione per colori di semi, i pochi individui misurati non dànno sufficiente garanzia ai risultati ottenuti:

1.° la proporzione tra i ♂ e le ♀ è varia e non sempre è maggiore quella delle ♀;

2.° la media statura è maggiore per i ♂ che per le ♀;

3.° il coefficiente di variabilità è maggiore per le ♀ che per i ♂.

Per le razze Vilmorin:

1.° la proporzione dei ♂ su le ♀ è sempre minore; per la Piemonte, le ♀ sono in numero molto superiore, ma anche qui il fatto deve attribuirsi al ristretto numero d'individui misurati;

2.° la media statura, sempre maggiore per i ♂ che per le ♀ diminuisce nelle tre razze nell'ordine: Piemonte, d'Anjou, Comune;

3.° il coefficiente di variabilità mentre è minore per i ♂ nella razza Piemonte, è maggiore nelle altre due, più nella d'Anjou che nella Comune.

Per la razza Tekrouri:

1.° la proprozione dei ♂ su le ♀ è sempre minore;

2.° la media statura è maggiore per i ♂;

3.° il coefficiente di variabilità è molto più grande per le ♀ che per i ♂.

Si deve ritenere quindi, dai risultati ottenuti dalle osservazioni fatte, come la densità e la grandezza dei semi influiscano sulla statura, più che il colore. Come la riproduzione abbia influito nell' aumentare la statura non è chiaro: probabilmente il fatto deve avere una relazione con l' andamento poco normale dell' annata agraria.

Conclusioni.

Sebbene gli elementi ricavati dall' esame di un numero limitato di popolazioni in una sola annata, la quale non si può neppure considerare ad andamento meteorico normale, non possano condurre a risultati esaurienti, tuttavia da essi risultano alcune conclusioni abbastanza importanti per la pratica agricola di questa regione (Campania) e che meritano di esser tenute presenti per la continuazione delle ricerche sull' argomento. Esse possono essere esposte nel modo seguente:

1.° Le entità colturali: Carmagnola, Bolognese, Ferrarese, possono essere considerate come razze agrarie sufficientemente omogenee: difatti non solamente si nota una costanza abbastanza sensibile nel modulo di ciascuna di esse con le varie riproduzioni e con il cambiamento di terreno, ma lo sviluppo dei poligoni di frequenza, ad un solo vertice sempre, dimostra non esservi nè mescolanza nè scissione accentuata di caratteri.

2.° Dette entità non accennano ad alcuna degenerazione con la riproduzione nella Campania; difatti i moduli si mantengono abbastanza vicini e la variabilità non aumenta, anzi in qualche caso si restringe. Questo dimostra che l' accurata produzione del seme in accurate coltivazioni basterebbe a mantenere, nella nostra

regione, intatti i pregevoli caratteri agrari delle dette entità senza ricorrere all' importazione dai paesi di origine.

3.° Alcune entità straniere come la Pelosella, il Tekrouri, la canapa Comune francese e quella d' Angiò differiscono sensibilmente dalle razze agrarie italiane. In generale queste sono superiori per valore agrario. La Pelosella, invece, regge il confronto, per la statura, con le razze italiane.

4.° La selezione dei semi secondo i loro vari caratteri porta a delle oscillazioni sensibili nella statura e nella variabilità di questa; porta anche ad oscillazioni sensibilissime nella proporzione tra ♂ e ♀, ma questi due risultati hanno bisogno di ulteriore conferma. In ogni modo l' oscillazione nella proporzione dei sessi, se confermata, potrebbe essere probabilmente spiegata nel senso di una differente resistenza ambientale nei sessi stessi. A far credere alla realtà di tale ipotesi sta il fatto che nella stessa popolazione, quasi costantemente, le curve di frequenza dei due sessi differiscono sensibilmente e quindi rispondono differentemente alle cause di variazione.

Portici, Laboratorio delle Coltivazioni della R. Scuola Sup. di Agricoltura, novembre 1920.

Statura e sessi de

	N.° degli individui misurati		Su 100		Su 100 ♂	♂		
	♂	♀	♂	♀	♀	M	A	
CANAPA RACCOLTA A MATURITÀ AGRARIA								
Carmagnola originaria Frattamaggiore . .	1095	1216	47,4	52,6	111	187	177,232 ± 1,022	50,13
Bolognese » » . .	1069	1176	47,6	52,4	110	181	166,465 ± 1,278	54,67
Carmagnola » Sant'Antimo . . .	1041	1134	47,9	52,1	110,8	247	188,282 ± 1,311	62,69
Peloseila » Caivano	1000	1214	45,2	54,8	121,4	207	189,351 ± 1,396	65.46
Carmagnola di 2.ª riproduz. Frattamaggiore	1080	1082	45,3	54,7	100,2	202	183,653 ± 1,049	51,11
Bolognese » » »	1000	1118	47,2	52,8	111,8	195	194,235 ± 1,082	50,74
» » » Sant' Antimo .	1001	1142	46,7	53,3	114,1	222	195,948 ± 1,249	58,59
CANAPA RACC. A MATURITÀ FISIOLOGICA								
Ferrarese originaria *a* Capodichino . . .	465	712	39,5	60,5	153	182	190,516 ± 1,615	51,63
» » *b* » . . .	244	356	40,7	59,3	1 5,9	190	178,545 ± 1,818	42,10
» » *c* » . . .	331	517	39	61	156,2	187	167,967 ± 1,647	44,42
» » *d* » . . .	135	294	31,5	68,5	217,8	173	153,859 ± 2,632	45,33
» » Selezione per grandezza:								
semi piccoli . . .	666	1028	39,3	60,7	154,3	174	168,279 ± 1,187	45,42
» grandi . . .	450	777	36,7	63,3	172,7	190	179,629 ± 1,383	43,48
» » Selezione per densità:								
N.° 1	85	116	42,3	57,7	136,5	238	235,200 ± 3,800	51,94
» 2	142	267	34,7	65,3	188	238	211,423 ± 2,952	52,14
» 3	191	302	38,9	61,1	158,2	164	181,712 ± 2,218	45,55
» 4	27	58	31,8	68,2	214,8	211	184,259 ± 5,254	40,47
» » Selezione per colore:								
semi verde-chiari . .	9	5	64,3	35,7	55,5	218	197,778 ± 7,434	33,06
marezzati	18	24	42,9	57,1	133,3	196	175,778 ± 6,757	42,50
leggermente reticolati, senza marezzatura .	22	19	53,7	46,3	86,4	235	183,000 ± 7,673	48,80
Piemonte Vilmorin Capodichino	44	123	26,3	73,7	279,5	228	203,705 ± 4,475	44,00
D'Anjou » »	187	221	45,8	54,2	118,1	139	123,909 ± 2,146	43,50
Comune » »	117	201	36,8	63,2	171,8	116	120,709 ± 2,526	40,50
Tekrouri » »	123	267	31,5	68,5	217,1	102	108,659 ± 1,943	31,72

napa: valori biometrici

	♀				♂ + ♀			
	M	A	σ	C	M	A	σ	C
9	142	137,707 ± 0,870	44,980 ± 0,615	32,663	141	161,238 ± 0,698	49,776 ± 0,494	30,871
3	130	129,129 ± 1,053	53,546 ± 0,745	41,467	130	146,893 ± 0,814	57,213 ± 0,516	38,948
0	187	160,889 ± 1,185	59,167 ± 0,838	36,775	187	174,000 ± 0,907	62,711 ± 0,641	36,041
4	122	152,611 ± 1,143	59,025 ± 0,808	38,677	207	168,754 ± 0,924	64,492 ± 0,654	38,217
0	142	151,455 ± 0,867	42,294 ± 0,613	27,925	142	167,539 ± 0,719	49,592 ± 0,509	29,600
4	161	157,583 ± 1,030	51,054 ± 0,728	32,408	178	174,862 ± 0,749	54,084 ± 0,560	30,930
5	137	149,653 ± 1,060	53,110 ± 0,800	35,489	188	171,262 ± 0,879	60,325 ± 0,622	35,224
1	152	155,708 ± 1,234	48,801 ± 0,872	31,341	152	169,460 ± 1,040	52,894 ± 0,715	31,213
9	138	131,573 ± 1,730	48,387 ± 1,223	36,776	164	150,675 ± 1,414	51,336 ± 1,000	34,071
7	157	136,574 ± 1,382	46,593 ± 0,977	34,116	157	148,710 ± 1,059	45,709 ± 0,749	30,731
8	135	125,561 ± 1,686	42,778 ± 1,194	34,069	135	134,513 ± 1,529	45,615 ± 1,050	33,756
3	144	131,072 ± 0,957	45,478 ± 0,677	34,697	144	145,346 ± 0,790	48,196 ± 0,558	33,159
8	138	138,418 ± 1,023	42,308 ± 0,724	30,565	151	153,532 ± 0,907	47,080 ± 0,641	30,701
7	187	188,614 ± 3,614	57,713 ± 2,556	30,598	238	217,194 ± 2,569	54,005 ± 1,821	24,865
4	153	164,588 ± 1,931	46,782 ± 1,366	28,424	170	180,848 ± 1,796	53,841 ± 1,270	29,771
1	147	145,086 ± 1,751	45,107 ± 1,238	31,090	147	159,278 ± 1,490	48,670 ± 1,045	30,557
5	154	150,724 ± 3,725	42,064 ± 2,634	27,908	154	161,376 ± 3,248	44,401 ± 2,297	27,514
8	140	144,333 ± 9,397	34,120 ± 6,644	23,570	140	176,400 ± 7,340	42,158 ± 5,192	23,899
2	157	146,167 ± 5,604	40,691 ± 3,962	27,839	196	156,470 ± 4,457	42,821 ± 3,151	27,366
8	157	156,316 ± 5,075	32,799 ± 3,589	20,982	131	170,390 ± 4,651	44,151 ± 3,289	25,912
1	186	162,951 ± 2,472	40,646 ± 1,648	24,904	186	173,425 ± 2,369	45,388 ± 1,675	26,172
6	105	112,308 ± 1,733	38,204 ± 1,226	34,017	105	117,625 ± 1,373	41,126 ± 0,971	34,964
8	97	92,935 ± 1,374	30,021 ± 1,010	32,303	97	102,796 ± 1,393	36,838 ± 0,986	35,836
2	81	84,382 ± 1,544	37,403 ± 1,092	44,326	81	92,038 ± 1,129	33,066 ± 0,799	35,926

ERNESTO MONACO

Sull' impiego di alcune roccie silicate nella concimazione potassica

Ciascun paese deve cercare, nell' uso dei concimi, di studiare quelle sostanze convenienti che si trovano in casa, e che profittevolmente si possono adoperare invece dei fertilizzanti più costosi che vengono da lontano.

I. Giglioli, *Cultura del frumento*, 1901.

I. - Introduzione.

L' impiego di roccie leucitiche nella concimazione fu proposto dallo scrivente, solo in seguito al riconoscimento di spiccate zone di lussureggianti vigneti nella regione leucitica detta di S. Antonio presso Roccamonfina (Caserta), e fu attuato per la prima volta nel 1901 dall' illustre Prof. I. Giglioli nel campo sperimentale di Suessola (Napoli). Esso fu suggerito unicamente per rimediare all' inconveniente dei terreni siccitosi [1]), e non già per sostituire completamente i concimi potassici solubili.

Ciò non è stato compreso in parecchie esperienze pratiche, che si sono effettuate in questo ultimo ventennio, ed ha dato talora risultati sfavorevoli che si potevano prevedere. È però giusto osservare che è stato più recentemente [2]) riconosciuto il giusto indirizzo da dare all' impiego delle roccie leucitiche, perciò è da ritenere che risultati favorevoli si dovranno affermare per tutte le coltivazioni, pur di osservare alcune norme scientifiche [3]) ben stabilite.

Da quanto si è accennato a suo tempo [1]) e dalle prove fatte in varie regioni estere, è noto che per la concimazione potassica sono utilizzabili altre roccie oltre alle leucitiche, e sono le roccie orto-

siche; ciò devesi tanto al tenore rilevante in K_2O quanto al contegno dei minerali silicati (miche, feldspati, ecc.) che contengono quella base alcalina: a tale riguardo è del resto ben noto come i terreni provenienti da roccie granitiche sono caratterizzati da elevato tenore in K_2O, e ne sono pure note alcune zone contrassegnate da rigogliosa vegetazione di speciali essenze: ad es. il sughero nella Spagna, nella Sardegna.

R. ortosiche	– Sieniti	con un tenore	% di K_2O	med. 2 ÷ 6 – mass.	10,00
	– Trachiti	»	»	» 3 ÷ 7 – »	9,20
	– Fonoliti	»	»	» 2 ÷ 5 – »	6,90
	– Tufi trachitici	»	»	» 5,0 – »	8,0
R. leucitiche	– Leucititi	»	»	» 2 ÷ 7 – »	11,00
	– Leucitofiri	»	»	» 4 ÷ 7 – »	11,00
	– Tefriti	»	»	» 4,0 – »	6,0
	– Basaniti	»	»	» 3,5 – »	4,0
	– Nefeliniti	»	»	» 1 ÷ 3 – »	3,5
	– Tufi leucitici	»	»	» 5,0 – »	6.0

I minerali silicati potassici più importanti sono:

Leucite	con tenore % in K_2O	– med.	13,6 – mass.	21,5
Ortose	»	» – »	2,5 – »	15,4
Miche	»	» – »	0,2 – »	13,0
Nefelina	»	» – »	4,5 – »	7,1

cui è da aggiungere la glauconite, noto minerale secondario e che ha un tenore in K_2O variabile da 4 a 8 %.

II. - Materiali disponibili in Italia.

Scopo principale di questa nota è passare in breve rassegna le regioni italiane caratterizzate da notevole ricchezza nelle sopra citate roccie, additandole così ai bisogni dell' agricoltura; ciò si fa nell' ordine precedentemente accennato.

Sieniti — Se ne hanno presso Biella nella valle del Cervo, in Sardegna [4]), in Calabria [5]), ma è specialmente importante la prima località ove si trova la tipica roccia studiata dal Cossa [6]) e che contiene 6,67 % di K_2O.

È da porre in rilievo che l' eminente Maestro precedendo di molti lustri le ricerche su roccie potassiche per l' agricoltura, ha esaminato il contegno della roccia rispetto all' azione dell' acqua pura, dell' acqua satura di anidride carbonica, della soluzione di nitrato ammonico al 5 %, della soluzione satura di gesso, ed ha trovato che:

l' acqua pura, a temperatura ordinaria, dopo cinque giorni ne scioglie 0,178 %;

l' acqua satura di anidride carbonica, a temperatura di 11,5, dopo 5 giorni ne scioglie 0,63 %;

la soluzione di nitrato ammonico, a temp. di 85°, dopo sei giorni ne scioglie 0,44 %;

la soluzione di gesso, a temp. di 10°, dopo 15 giorni ne scioglie 0,43 %.

Sono pertanto quantità ragguardevoli di K_2O che passano in soluzione. Si comprende che la roccia finamente divisa possa essere utile all' agricoltura dell' Italia Settentrionale, ove i terreni non sono eccessivamente ricchi in K_2O.

Circa l' impiego di tale roccia, va tenuto conto che essa è notoriamente molto utilizzata come materiale per la pavimentazione stradale, oltre ad importanti usi edilizi e monumentali, si producono perciò ingenti quantità di detriti che possono, con facilità e con opportuni apparecchi di pratica corrente, essere ridotti in fina polvere; nè va dimenticato che, in parecchie località della regione biellese sopracitata, la roccia si disgrega naturalmente e passa a sabbie ricche in feldspato più o meno decomposto, le quali possono essere più utilmente impiegate.

Trachiti — Se ne hanno nella regione Euganea (Padova), nelle provincie di Grosseto, di Roma, Napoli; nella Sardegna, nelle isole Pontine ecc.; il tenore in K_2O di alcune di esse risulta dallo specchio seguente:

Trachite biotitica di M. Alto (Euganei) .	3,74 %
Toscanite di M. Amiata (Grosseto) . .	5,24 »
Vulsinite di M. Amiata (Grosseto). . .	6,38 »

Vulsinite di Bolsena (Viterbo) 9,17
Toscanite di Tolfa (Roma) 6,11
Ciminite di M. Cimino (Viterbo) . . . 5,90 %
Trachite leucitica di Viterbo . . . . . 9,58 »
Trachite di Ischia (Napoli) . . . . . 7,50 »
Trachite di Pantelleria (Trapani) . . . 4,66 »
Toscanite di M. Corbu (Sassari) . . . 6,48 »
Toscanite di Caniga S. Anatolia (Sassari). 5,31 »

Non risulta che su tali roccie siano state effettuate indagini chimiche analoghe a quelle indicate per la sienite, benchè per il rilevante tenore in K_2O esse siano molto indicate. Non risulta che siano state impiegate nella concimazione.

Va ricordato, al riguardo del loro impiego, l'uso che si fa in Francia della domite che è una trachite con tenore di K_2O variabile da 3,64 a 5,21 %.

Fonoliti — Sono roccie che stanno in stretta relazione colle trachiti e colle roccie leucitiche, gli esempi più notevoli sono i seguenti in cui è indicato anche il tenore % in K_2O:

Fonolite leucitica di M. Cimino (Viterbo) . . 4,18
» » di Bracciano (Roma) . . . 10,49
» » di S. Antonio presso Roccamonfina (Caserta) . . . 10,47
» trachitica di M. Ferru (Cagliari) . . 6,89

Neanche su queste roccie risultano fatte ricerche chimico-agrarie o prove pratiche.

Le fonoliti sono state sperimentate con buon esito in Russia dal Prianischnikoff [7]) ed in Germania da Hittner.

Tufi Trachitici — Sono estesamente diffusi in Sardegna [8]), nelle regioni trachitiche toscane (Pisa, Grosseto), romana, ma specialmente nella regione napoletana; di queste ultime si indica [9]) il tenore % in K_2O nello specchio seguente:

Cave di Fiano, grigio 8,34
» di Valle Irno, grigio 5,74
» di Acqua Mela (Salerno), grigio. . 6,11

Cave di Baronissi, grigio. 4,83
» di Avellino. grigio 7,47
» di Tufara N. 1 7,13
» di Tufara N. 3 7,24

Le due ultime hanno composizione prossima a quella delle trachiti di Ischia, M. Cuma, M. Nuovo (Napoli).

Si aggiunge che i tufi grigi hanno quantità variabili di minerali fluorurati.

Non risultano eseguite indagini chimiche su questi materiali, nonostante le grandi quantità che si estraggono per bisogni edilizi (nel 1914 furono estratti dalle varie regioni mc. 1.448.000, nel 1919 solo mc. 430.000, sono sempre cifre rllevanti [10]) e la conseguente produzione di molto rottame.

Nè risulta siasi fatto impiego nell' agricoltura. Ben diversamente si è fatto in alcune regioni prussiane ove si impiega fin dal 1908 il trass [11]) che è notoriamente un tufo trachitico pomiceo contenente 6 % di K_2O solubile in acido cloridrico: tale roccia viene però assogettata prima ad un trattamento chimico consistente nell' aggiunta di calce e nell' azione del vapore di acqua per modo da disgregare i silicati.

Roccie leucitiche — Sotto questo nome si comprendono leucocititi, leucitofiri, tefriti, basaniti. Sono diffuse in ordine di importanza crescente:

Nei cosidetti vulcani laziali [12]), specie presso la località di Capo di Bove, Cecchina, Ciampino.

Nei cosidetti vulcani cimini [13]), specie presso Viterbo.

Nella Toscana presso Pitigliano, Sorano, Grosseto.

Nella regione di Roccamonfina [14]), [15]), [16]).

Nella regione Vesuviana e nella regione del Vulture.

Uno studio completo sulle roccie leucitiche italiane corredato da numerose analisi è quello di Washington [17]), [18]), [19]). Il tenore % di K_2O varia da una media di 6 ad un massimo di 8,90. Ciò che sopratutto importa notare è la notevole estensione tanto in superficie che in profondità: al riguardo si deve però osservare che ben pic-

cola è la quantità utilizzata finora, risultando che dal 1913 al 1915 [10]) se ne impiegano circa 4.000 t. all' anno, di cui gran parte per la fabbricazione dell' allume. È su queste roccie che si sono eseguite svariate prove pratiche, ed indagini di laboratorio, ed è merito della Società romana dei solfati di avere messo in commercio un materiale costituito da 95 % di leucite (ottenuta arricchendo con procedimenti meccanici e magnetici i prodotti dei vulcani laziali), portata ad alto grado di finezza cioè da 10 a 15 μ che è quanto si può ottenere oggi nella preparazione meccanica (la magnetite di Cogne ad es. non ha dimensioni minori di 10 a 20 μ).

Del contegno di queste roccie si dirà in altro capitolo di queste note.

Roccie nefeliniche — Sono poco diffuse in Italia ed anzi limitatamente alla regione del M. Vulture, dove si ha una roccia col 4,58 % di K_2O.

Esse non hanno ancora avuto da noi applicazioni agrarie, va notato che si sono avuti dal Prianischnikoff (già gitato a proposito delle fonoliti) ottimi risultati colle nefeliniti del Mar Bianco, per cui si potrebbero anche da noi ottenere buoni risultati colle nostre roccie.

Tufi leucitici — Sono roccie molto diffuse tanto in superficie che in profondità, specialmente importanti nelle regioni Laziale e Cimina, accennate precedentemente, trattando delle roccie leucitiche. Hanno un tenore % di K_2O variabile da 5,6 a 6,11.

Per ragioni affatto analoghe a quelle accennate per i tufi trachitici, essi dovrebbero presentare molta utilità nelle applicazioni agrarie, di alcuni di essi è stata anzi dimostrata la convenienza di utilizzarli per la coltivazione [20]); recentemente il Ministero di Agricoltura ha istituito premi per il dissodamento di terreni tufacei.

Riassumendo la seconda parte si deve dire che:

L' Italia, oltre alle roccie effusive — specialmente roccie leucitiche — ed alle roccie eruttive sieniti e graniti — dispone di ingenti quantità di tufi vulcaninici che hanno un tenore di K_2O alquanto più basso di quello delle roccie suddette, ma tale potassa può essere resa facilmente assimilabile dalle piante.

III - Utilizzazione diretta delle roccie.

L' utilizzazione diretta delle roccie esaminate basa sulla decomposizione dei silicati - leucite, mica, ortose - con formazione di caolino, sostanza insolubile che va ad accrescere il tenore in argilla nel terreno, mentre i prodotti solubili entrano nella circolazione agraria ed in parte sono trasportati dalle acque. Il modo con cui avviene questa decomposizione è da tempo stato studiato con delicate indagini di laboratorio [21]) ed ha formato argomento di studii da parte degli Istituti agrari. Ma tali ricerche sono di svolgimento molto lento, e poichè non si possono ritardare nè le applicazioni nè le prove pratiche che bisogna pure eseguire - e che furono effettivamente eseguite, in generale con buon risultato — così occorre che queste siano condotte tenendo conto degli elementi essenziali del terreno e cioè:

della analisi meccanica;
della sua composizione chimica;
delle condizioni idrologiche.

Ciò si accenna perchè in molte pubblicazioni su tali prove non si danno indicazioni precise e ci si contenta di dire ad esempio terreno calcareo, sabbioso, ecc., laddove occorrono notizie ben più precise per potere portare completa luce nel procedere alle applicazioni.

Al riguardo è bene tener presente che tanto i metodi di analisi meccanica [22]) quanto quelli di analisi chimica possono essere sufficientemente precisati per le dette prove, che hanno lo scopo di orientare ma non di definire le applicazioni, ciò spettando alle ricerche di laboratorio, le quali solo possono portare luce completa su tutti i fenomeni che interessano l'applicazione di sostanze concimanti.

Intanto dai risultati delle ricerche di laboratorio appaiono bene accertate per la leucite:

1.° l' azione solubilizzante delle sostanze organiche [23]);

2.° l' azione solubilizzante dei cloruri e sali solubili di sodio [24]), di ammonio, di calcio [25]);

3.° la debole azione solvente del gesso;

4.° la debole azione solvente dell' acqua satura di acido carbonico.

Non si ritiene utile di discutere l' azione della fluorite (sostanza impiegata più recentemente in alcuni cosidetti fluoroconcimi) e perchè di tale applicazione non si può dare una spiegazione fondata — a parte che le ricerche di laboratorio hanno dato risultati punto soddisfacenti, come era da prevedersi — e perchè le prove pratiche sono state eseguite in condizioni non bene determinate, per cui il risultato favorevole in alcune concimazioni con fluorite può spiegarsi coll' azione di altre sostanze aggiunte al terreno (es. superfosfati). Ciò si accenna anche per queste ragioni:

1.° A. Gautier e P. Clausmann [26]) indicano di aver fatto esperienze con fluoruro di calcio precipitato (e, non con fluorite che non ha azione) e che l' entrata in circolazione del fluoro dipende dalla azione concomitante del fosforo (superfosfati).

2.° L' azione mineralizzante — certamente energica — del fluoro si svolge in condizioni di temperatura e pressione ben differenti da quella in cui si trova il terreno agrario.

Il migliore uso della fluorite per l' utilizzazione dei silicati potassici è quello praticato nel Nord America ad es. nella estrazione dei sali potassici dai fumi dei forni a cemento [27]).

Ed ora vediamo alcuni confronti coll' impiego pratico:

1.° In riguardo all' azione delle sostanze organiche è già nota da tempo [28]) l' azione dello stallatico, inoltre recenti ricerche [29]) ne hanno provata l' azione solvente sua e del pozzo nero, i quali si arricchiscono così di K_2O [30]). Consegue che la leucite deve essere adoperata in lettiera.

2.° Al riguardo dell' azione solvente dei sali di sodio e di ammonio, si ha conferma nelle prove fatte mescolando leucite con cloruro di sodio, con nitrato di sodio, con sali ammoniacali, meglio mescolando sali dei due radicali: perciò non si riterrebbe infruttuoso, nelle regioni marine, l' impiego di leucite inaffiata con acqua di mare.

Circa l' azione solubilizzante dei sali di calcio si deve notare che è confermata dall' azione favorevole dei terreni calcarei, la cui azione può spiegarsi col mezzo di reazioni intermedie e formazione di sali solubili di calcio; si ricordano anche i favorevoli risultati ottenuti mescolando tufi [11]) con calce viva che, pertanto dimostra energica azione solvente anche sul sanidino dei tufi.

E poichè la calce viva è impiegata come ammendamento, ne viene che la leucite anche per questo riguardo deve essere usata in lettiera ossia con preparazione invernale.

Emerge dall' azione dei sali di ammonio e della calce viva che dovrà essere utile l' impiego della leucite (e di altri minerali potassici) colla calciocianamide, perchè questa sostanza per decomposizione (con o senza intervento di microbi) dà origine a calce ed a carbonato di calcio che si trovano nelle migliori condizioni (trovandosi nello stato cosidetto nascente) di attività. Anche colla calciocianamide bisogna notoriamente ricorrere all' impiego autunnale o all' invernale.

Ottimi risultati colla leucite mescolata con calciocianamide dovranno aversi nella coltivazione del riso, per la quale sono frequenti terreni molto acidi, ed in cui ha già fatto buona prova la leucite sola.

In conclusione la leucite ed i minerali potassici possono essere impiegati in tutti i terreni, i vantaggi sono specialmente sentiti coll' impiego loro in lettiera.

3.° La debole azione del gesso se non rappresenta un fatto nuovo (poichè è ben noto che in alcuni terreni il gesso non esercita azione mobilizzante su materiali potassiferi) va tenuta in considerazione, perchè forse consiglia a limitare l' uso dei solfati nelle concimazioni con leucite. È poco probabile che si abbiano buoni risultati con impiego di dosi di gesso maggiori di quelle usate negli ammendamenti, perchè le prove di laboratorio vennero eseguite con quantità uguali di gesso e di leucite, mentre in pratica tali sostanze si usano nei rapporti da 3 a 5 fino a 3 a 10.

Impiegando i materiali potassici colle direttive svolte si otterrà il risultato di accrescere nei terreni il tenore di potassio assimilabile, senza andare incontro agli inconvenienti che possono talora produrre i concimi solubili dei quali si fa uso generale. Nè in ciò appaia contraddizione, perchè, come già si è altrove accennato [31]) colla migliore utilizzazione del carbone non si deve intendere di fare a meno della importazione del carbone, così non si deve ritenere di sostituire completamente i concimi solubili prodotti con materiali esteri, e forse presto con materiali nazionali.

Le roccie potassifere esaminate potranno permettere la intensificazione della concimazione potassica, traendo partito da una ricchezza nazionale che era già nota in paese dagli studi mineralogici di scienziati italiani, e di cui, per il buon senso italiano non si è nelle pubblicazioni competenti, neanche durante la guerra, esagerata ad arte l'importanza.

Su questo patrimonio nazionale bisogna studiare e sopratutto operare con fiducia di buon esito prossimo, se non immediato. Non bisogna dimenticare che in generale i terreni italiani (a meno di speciali regioni, ad esempio le vesuviane) hanno scarsa riserva di K_2O giacchè questo dato che si deduce dalle analisi chimiche dei terreni di Piemonte [32]) e di Lombardia originati da roccie cristalline e metamorfosate, deve verificarsi nei terreni italiani provenienti da altre roccie salvo le vulcaniche; pertanto mettendo nel terreno aggiunta adatta di sostanze minerali si può in alcuni casi accrescere sensibilmente la quantità di K_2O assimilabile, che è il primo elemento necessario alla formazione della pianta.

La scelta delle sostanze da aggiungere dipende anche dalla condizione dei trasporti ossia da condizioni economiche.

IV - Cenni sul trattamento chimico delle roccie.

Benchè non sia compito di queste note di occuparsi del trattamento chimico delle roccie, perchè questo è un campo dipendente direttamente dalla chimica tecnologica specializzata alla produzione di sali potassici per usi industriali e civili, pure se ne dà un breve cenno, perchè l' Italia ha avuto da tempo ed ha ora importanti applicazioni di alcune delle roccie precedentemente indicate.

Mentre negli S. U. d' America ove si hanno anche rilevanti produzioni di feldspato predominano numerosi procedimenti per utilizzare roccie cristalline ortosiche [33]). in Italia ove predomina la leucite è a questa specialmente che si è rivolta l' attività chimica. Da alcuni anni si sono stabilite in Italia importanti produzioni di allume [34]) e di sali potassici [35]), più recentemente con speciali processi termici di Lucchelli [36]), di Rossi [37]), di Giordani [38]) Pomilio si è cercato di ottenere prodotti direttamente applicabili nella concimazione. È specialmente nella pubblicazione di G. Pomilio che sono indicate, in base a notizie statistiche, le condizioni favorevoli della produzione italiana di composti potassici partendo dalla leucite.

Al riguardo dei procedimenti termici, e senza entrare in particolare esame di essi, si crede opportuno di accennare che sono da preferire quelli che per mezzo di energia elettrica danno origine a carburi, separabili in gran parte per mezzo del loro vario grado di volatilizzazione, e che possono poi essere decomposti con acqua dando origine ai sali potassici solubili e ad idrocarburi, che possono restituire una parte dell' energia elettrica impiegata: e ciò a motivo della scarsità di combustibili nazionali.

Bisogna poi tenere conto dei varii materiali potassiferi per farne opportuna scelta per il trattamento chimico, poichè è evidente che è più conveniente il materiale più vicino all' officina, e ciò per le spese di trasporto. Può quindi accadere che in alcune località si debbano trattare roccie ortosiche anzichè roccie leucitiche, benchè queste in generale siano sensibilmente più ricche in K_2O.

Infine è da osservare che i procedimenti chimici danno composti solubili di K_2O, mentre è appunto, per combattere alcuni inconvenienti nella loro applicazione, che si è suggerito l'impiego diretto delle roccie. Non va dimenticato che fra le più importanti sorgenti italiane di K_2O sono da annoverare sempre:

1.° Le acque madri delle saline, su di quelle sono già stati fatti [39]) importanti studi e proposte;

2.° I fumi prodotti nei forni da cemento. Per questa estrazione sonvi impianti notevoli negli S. U. d' America [33]), nulla si è fatto in Italia malgrado l' importanza della produzione di cemento.

Da queste brevi considerazioni appare che l' Italia può col suo patrimonio minerario rendersi indipendente dall' Estero per i bisogni di sali potassici.

Genova, Settembre 1922.

BIBLIOGRAFIA

[1]) E. Monaco, Sull' impiego delle roccie leucitiche nella concimazione - Le Staz. Sper. Agr. Ital., 1903.

[2]) N. N., Potassa italiana – La Tribuna del 19 dicembre 1920.

[3]) De Angelis d' Ossat, Rend. Acc. Lincei, Vol. XXX, 1921.

[4]) Riva, Roccie granitoidi e filoniane della Sardegna – Atti Acc. Sc., Napoli 1914.

[5]) Chelussi, Su alcune roccie cristalline di Calabria – Boll. Soc. Geol. Ital., 1914.

[6]) Cossa, Ricerche chimiche e micros. su roccie e minerali d' Italia, Torino 1881.

[7]) Suechting H., Landwirthschaftliche Versuchstationen, 1905.

[8]) Blengini, Cenni geologici sul circondario di Nuoro – Boll. Soc. Geol. It. 1916.

[9]) Zambonini, Il tufo pipernoide della Campania. Memorie per servire alla descrizione della carta geologica d' Italia, Vol. VII, parte II, 1918.

[10]) Rivista del servizio minerario, 1919.

[11]) A. Hamblock, Der rheinische Trass und seine Eignung als Künstliches Dungemittel – Der Steinbruch, Heft 17, 1908.

[12]) V. Sabatini, I vulcani dell' Italia Centrale ed i loro prodotti – Parte I – Vulcani laziali, Roma 1902.

[13]) — Ibidem, Parte II – Vulcani Cimini, Roma 1912.

[14]) Bucca, Il monte di Roccamonfina – Boll. Com. Geol., 1886.

[15]) Moderni, Note geol. sul gruppo vulcanico di Roccamonfina – Boll. Com. Geol., 1887.

[16]) Sabatini, Lave leucitiche di Roccamonfina – Rend. Acc. Lincei, Vol. XXIX.

[17]) Washington, Metallurgical and Chemical Engineering, gennaio 1918.

[18]) La Miniera Italiana, 1918.

[19]) Notiziario di informazioni del comitato nazionale per il munizionamento, maggio 1918.

[20]) Clerici, Le formazioni vulcaniche dell'Agro Romano ed i mezzi meccanici per la rapida trasformazione delle raccie tufacee in terreno coltivabile – L'Ingegneria Italiana, marzo 1918

[21]) Bieler-Chatelain, Rôle des micas dans les terres arables – Compt Rend. de l'Acad. de Sciences de Paris, 1.° semestre.

[22]) Pratolongo, Sull'analisi fisico-meccanica dei terreni – Le Staz Sper Agr. Ital., 1917.

[23]) De Grazia e Camiola, Sull'intervento dei microorganismi nella utilizzazione della potassa leucitica del suolo, da parte delle piante superiori – Le Staz. Sper. Agr. Ital., 1906.

[24]) Pratolongo, Sulle cause del potere assorbente del terreno – Le Staz. Sper. Agr. Ital., 1912.

[25]) Bernardini, Sulle cause che determinano la solubilizzazione della potassa leucitica nel terreno agrario – Le Staz. Sper. Agr. Ital., 1908.

[26]) A. Gautier et P. Clausmann, Comptes Rendus de l'Accad. d. Sciences de Paris, Tome CLXIX, luglio 1919.

[27]) Potash – United States Geological Survey 1920.

[28]) J. Giannobi, La leucite, Osimo, 1921.

[29]) Devoto, Note sulla solubilizzazione dei principii utili alle piante, contenuti allo stato solubile in alcuni minerali, mediante la fermentazione, Pisa 1918.

[30]) I. Giglioli, Mobilitazione agraria per la guerra e per la pace – Atti R. Acc. Georgofili, Firenze 1918.

[31]) E. Monaco, per la migliore utilizzazione del carbone – Le Staz. Sper. Agr. Ital., 1916.

[32]) Giornale di risicoltura, n. 1, 1922.

[33]) Mineral resources of the U. S., 1917, 1918, 1919.

[34]) Mannelli, Gazzetta chimica italiana, 1914.

[35]) Falciola, Annali di chimica applicata, 1917.

[36]) Rassegna mineraria, metallurgica, chimica, Vol. XL, 1914.

[37]) Chimie et Industrie, Vol. 4.°, 1920.

[38]) Chimie et Industrie, Vol. 3.°, 1922.

[9]) Manzella, Ann. Chim. applicata, 1917 e 1919.

RUGGIERI PIER RUGGERO

Alcune osservazioni sull'accestimento dei frumenti in generale e della *Romanella* in particolare

La produzione del frumento è senza dubbio la più importante fra quelle agrarie, essendo il pane quotidiano la base della nostra alimentazione.

L' importanza della coltura frumentaria va sempre accrescendosi con l' aumento delle popolazioni e l' incremento della civilizzazione che portano ad un maggior consumo individuale e globale.

Ora, in Italia vi è scarsa produzione di grano, la quale come è ben noto, non basta annualmente ad alimentarne la popolazione.

È necessario quindi, è vitale addirittura per il nostro paese, accrescere la produzione del suolo, e prima di tutto quella del frumento, finchè basti al consumo interno, o, almeno, che limiti finchè è possibile la importazione del prodotto estero.

Per due vie si potrebbe ottenere un aumento della produzione frumentaria in Italia: o seminando maggior superficie di terreno, o elevando il prodotto unitario sulla superfice attualmente investita a grano. È già stato ampiamente dimostrato come il primo metodo non possa esser seguito, essendo già la superficie coltivata a grano superiore a quella che la buona tecnica consiglia. Dappertutto, ma nel Mezzogiorno a preferenza è consigliabile di seguire la seconda via, che porta ad ottenere il frumento più a buon mercato, a migliorare sensibilmente tutto il sistema agrario attualmente in uso, che permetterà domani una maggiore produzione di tutte le altre derrate.

Senza dunque cadere nel gravissimo inconveniente di rompere alla coltura del frumento nuovi terreni, più o meno inadatti o

destinare a questa coltivazione terre adibite ad altre colture, pur esse utili ed economicamente convenienti, vale invece migliorare, e, come tecnicamente si dice, intensificare la ordinaria coltura del frumento.

Sono principalmente le lavorazioni del suolo nel nostro clima, ostinatamente siccitoso, che molto influiscono sulla qualità e quantità del prodotto in grano. I lavori, che devono avere il prevalente significato di immagazzinare nel terreno tutta l'acqua che cade d'autunno e d'inverno per metterla a disposizione delle piante quando esse cominciano a sentire la penuria delle tanto desiderabili pioggierelle di primavera, vanno fatti con criteri ben diversi da quelli che generalmente ora si seguono; e tendere essenzialmente ad immagazzinare l'acqua a conveniente profondità, durante la stagione delle grandi pioggie (lavori profondi) ed impedirne il disperdimento nel resto dell'anno (lavori superficiali).

La semina a righe, ancora tanto poco seguita nel mezzogiorno, la rincalzatura, operazione ancora sconosciuta, la pulitura del campo dalle cattive erbe, più o meno trascurata, sono poi di una necessità imperiosa.

Ha speciale importanza il fatto di adoperare ottimo seme, seme adattabile nei vari luoghi, alle diverse esigenze del nostro clima: di nutrizione, peso, qualità che lo fanno ritenere idoneo alla semina e di germinabilità elevata.

Non è certo possibile avere tali semi prelevando senz'altro ed alla rinfusa dalla massa di frumento raccolta il quantitativo occorrente. Speciali precauzioni occorre avere, preferibilmente ancora prima di procedere alla mietitura, ed in mancanza, al tempo di prelevamento del seme. E l'operazione che conduce con sicurezza al risultato di avere buon seme è la s e l e z i o n e.

Di quale importanza possa essere la selezione del frumento, lo si desume da quanto lo Strube scrive sulla produzione granaria della Sassonia. L'A. dice infatti che in trent'anni la produzione si è raddoppiata, e questo aumento se è in parte dovuto alle maggiori cure colturali, lo è in massima parte dovuto alle selezioni

più accurate fatte, e all' introduzione del grano selezionato a spiga quadrata Rivett.

Nella scelta delle spighe, trattandosi di aumentare la produttività, si è spesso preso per base il carattere dell' accestimento, fenomeno in grazia del quale una sola pianta può dare un numero multiplo di culmi e quindi di spighe.

Infatti il Prof. D' Ippolito nei « Lavori di selezione del frumento compiuti alla R. Stazione Agraria di Modena » abbandonava quelle parcelle che, pur contando un numero rilevante di esemplari, mostravano uno sviluppo meschino ed un accestimento molto limitato.

Ora ciò è importantissimo, poichè la facoltà di emettere fusti secondari o come si dice comunemente di « accestire » o « tallire » è strettamente legato al reddito del frumento vuoi in qualità che in quantità.

D' altra parte, in discussioni recenti ed animate si è voluto invece dimostrare la convenienza di cambiar strada, di tentare un sistema perfettamente a rovescio, cioè tendere a creare varietà con debole potere di accestimento, e perciò scegliere spighe delle piante meno accestite, che permettano per tale motivo una semina fitta; poichè la quistione si aggirava appunto sulla quantità di seme da impiegare nella seminagione.

Fino all' anno 1899 in Italia la tendenza della maggioranza degli agronomi era in favore delle semine alquanto distanziate e piuttosto rade, almeno per quei terreni in buone condizioni di fertilità.

D' un tratto però parve si dovesse cambiare opinione, e fu in seguito ad alcuni scritti dello Schribaux, comparsi nell' anno 1900. Alla vecchia formola, ripetuta su tutti i toni agli agricoltori « di seminare cioè rado » per favorire la formazione di forti cespi, scegliendo varietà di grano, le quali possedessero la più alta facoltà di tallire, il Prof. Schribaux dell' Istituto Nazionale Agronomico di Parigi opponeva quest' altra: « seminare fitto » dando la preferenza a varietà a debole tallitura, in maniera che i campi siano ricoperti con cespi portanti tutto al più da 2 a 3 steli.

Di qui venivano formulati i seguenti postulati:

I) le varietà più produttive sono quelle che accestiscono meno;

II) un' energica tallitura costituisce un serio difetto, piuttosto che una qualità;

III) l'allettamento, l' « échaudage » o stretta, la ruggine, i più temibili flagelli cioè della produzione granaria, appostano o colpiscono le piante che sviluppano un gran numero di culmi;

IV) l' avvenire appartiene a quelle varietà le quali debolmente accestiscono anche sotto l' influenza di una alimentazione abbondante; e come conclusione generale la seguente:

V) in un determinato cespo, la fertilità dei talli decresce nell' ordine della loro apparizione; i primi sono i più produttivi, quelli cioè che forniscono le migliori granelle e che sono men soggetti alle sfavorevoli esterne condizioni.

Secondo Schribaux, il celebre selezionatore inglese Hallet avrebbe reso un pessimo servizio all' agricoltura mondiale col proclamare, per ogni caso, la superiorità, come riproduttore dei cespi, delle varietà che talliscono al massimo, attesochè i selezionatori moderni più reputati, seguirebbero la via diametralmente opposta. Ed infatti essi, allo scopo di farne ceppaie per nuove varietà, si rivolgono precisamente a quelle piante di grano che producono minor numero di talli, ma talli che siano meno eretti, eguali, piuttosto di debole statura, fornite di spighe pesantissime. Il metodo Hallet, invece, non avrebbe permesso la realizzazione di nessun progresso, invece dei meravigliosi risultati ai quali sono pervenuti per lo appunto da una ventina d' anni a questa parte, i moderni selezionatori, che battono altra strada.

È necessario e conveniente di seminare fitto, fittissimo, per avere molte piante poco tallite?

Oppure è vero che con la semina fitta, come si dice, la miala erba più pericolosa pel frumento è il frumento stesso?

A sostenere l' importanza del tallimento furono dal Menudier portati in campo gli ottimi risultati di moltissime coltivazioni sue e di altri agronomi, ottenuti con semine rade e con forte accesti-

mento. Tra gli altri quelli del Florimond Desprez alla Stazione Agraria di Cappelle.

Ma da questi esperimenti del Desprez traeva lo Schribaux argomenti a sostegno delle sue idee: « Florimond Desprez ha creato per selezione alcune varietà di grano molto produttive; anche per esse si verifica il fatto che la più produttiva è quella che accestisce meno ».

Florimond Desprez, chiamato a giudicare, ha detto « che la quantità di seme adoperato alla Cappelle (da una media di 71 Kg. ad una massima di 165) sono sufficienti per ottenere eccellenti raccolti.

Sorpassandoli non si ottenne mai maggior prodotto ».

Per ultimo lo Schribaux ritira infatti i suoi consigli così spinti:

« con le semine fittissime non è sempre possibile ridurre a volontà l'accestimento. Per ogni terra c'è un limite al di là del quale le semine dense diventano pericolose, perchè i numerosi culmi ottenuti si danneggiano a vicenda, si eziolano, allettano assai facilmente o dànno cattivo prodotto. Per ogni località l'esperienza diretta deve determinare quanto seme conviene adoperare. Conviene sempre ad ogni modo avere delle varietà a debole potere di accestimento e conviene non obbligare il grano a tallire molto col seminare assai rado ».

E così ebbe fine allora la vivacissima polemica.

Il Grandeaux, in seguito ad esperienze eseguite al Parc des Princes nell'annata 1899-1900, fu condotto a ritenere giusto quanto aveva affermato lo Schribaux e cioè che « è necessario seminare piuttosto fitto anzichè cercare di rendere notevole il tallimento per mezzo di semine rade a righe distanziate di molto ».

Il Prof. Alpe, nell'anno 1901 al Campo Sperimentale di Sesto S. Giovanni fa seminare frumenti dopo il mais con concimazione chimica completa, per vedere se in identiche condizioni di ambiente deve essere identica la quantità di seme da impiegare per tutte le varietà.

Le varietà di frumento seminate a m. 0,10, m. 0,20, m. 0,30 e rispettivamente con litri 150, 75 e 50 su un ettaro furono: l' Ibrido di Champlain, l' Olona misto, il Gentil rosso, il Noè, il Cologna Veneta e Rieti.

L' autore arrivò alla seguente conclusione:

« Nelle condizioni di Sesto, e cioè a terreno sciolto, ben lavorato e ben concimato, una sola varietà, l' Olona misto, originato dal 1.° Sindacato Agrario di Milano, ha dato i migliori risultati in granella e paglia seminata a m. 0.10 impiegando 150 litri di semi ad ettaro. Nè si può dire che di tutte quelle varietà, l' Olona misto, cioè rosso e bianco, sia quella che abbia in grado minore la facoltà di accestire ».

Il Prof. Succi nell' anno 1901, nelle prove di concimazione del frumento in Avellino, studiò in un terreno sciolto vulcanico, quale riscontrasi nell' Avellinese, l' influenza che esercitano sulla produttività del frumento, l' acido fosforico e l' azoto da solo o consociati. E concluse:

« Tutto dimostra l' influenza preponderante esercitata dall' azoto, e non si può spiegare l' aumento di prodotto verificatosi, nonostante il peggioramento delle spighe, se non ammettendo, come si è verificato in effetti, un più ricco accestimento ».

Il Dott. Sperling nel 1902 intraprese una prova di coltura sulla segale, allo scopo di indagare quale fosse il grado di accestimento preferibile nei riguardi della massima produzione. L' A. dopo aver rilevato come i cespi a medio accestimento — da 10 a 17 steli — abbiano fornito spighe di peso medio più elevato e come essi siano in grandissima maggioranza (circa il 70 %) ritiene erroneo il seguire Schribaux nel suo metodo di selezione in base al minimo accestimento, ed erroneo al pari nella selezione all' accestimento massimo. A suo avviso l' ottimo sta nel mezzo.

Il Prof. Caruso negli anni 1902-1903 e 1903-1904, illustrò le prove da lui fatte nel Podere sperimentale dell' Istituto agrario Pisano, per vedere l' influenza che la quantità di seme sparso spiega sulla produzione del frumento. E concluse:

« Dalle esperienze risulta che seminando piuttosto fitto il frumento Calbigia se ne aumenta il prodotto: nella semina fitta i singoli cespi hanno pochi culmi i quali producono spighe meglio nutrite più sviluppate e più precoci ».

Florimond Desprez, sostenitore dell'importanza dell'accestimento, nell' anno 1905, fa alcune esperienze sul frumento alla Stazione Agraria di Cappelle:

« Bisogna dotare l' agricoltura di una varietà ad elevato rendimento, precoce ed a ricco accestimento. Per ottenere tale ricco accestimento bisogna scegliere una varietà che abbia attitudini a dare cespi forti e robusti; bisogna seminare rado, arrestare in primavera la vegetazione, facendo erpicature e sarchiature energiche, le quali però, se favoriscono lo sviluppo delle radici, ritardano la maturità ».

Il Prof. Todaro, nel 1916 in base ad esperienze da lui fatte nel Bolognese, arriva alla seguente conclusione:

« Sarà prudente, prima di giungere a conclusioni generiche, studiare varietà per varietà, a quali particolari vicende vada soggetto l' accestimento ».

Lo Schribaux nel 1920 in un suo scritto « Réflexions sur le tallage du blé » così si esprime:

« Noi abbiamo rappresentato la energia di tallitura come un serio difetto; questa affermazione però è solamente vera per le varietà destinate alle terre le quali siano sottoposte ad una coltivazione intensiva. Ancora oggi una tallitura energica è un' eminente qualità per quelle varietà di grano le quali siano destinate a paesi e regioni in cui la coltura è rimasta stazionaria, in cui gli inverni corrono rigidi in tutte le situazioni, cioè in cui molti semi si perdono, in cui le giovani piantine sono decimate sia per il freddo che per altri accidenti. In tali condizioni le piantine, essendo quasi sempre diradate in primavera, nessun agronomo potrebbe mettere in dubbio, anche per un solo istante, l' alto valore di quei frumenti che si sviluppano in larghezza col produrre numerosi talli ».

Il Prof. Manvilli nel corrente anno, in suo scritto « Riflessioni sulla tallitura dei frumenti e sulla rincalzatura » così si esprime:

« Il fatto che le varietà le quali talliscono meno sono anche le più produttive, è in parte vero, per quanto Edler ritenga inesatta tale rigida affermazione; come è pur vero che la semina rada per dare buoni risultati deve essere sempre accompagnata dalla rincalzatura; nè d' altra parte che la tallitura in tempo utile non è nociva ad una grande produzione granaria. Però appo noi, in Italia, abbiamo determinate varietà, alle quali è inerente un determinato potere di accestimento: per giunta abbiamo, specialmente nella valle padana, un andamento climatico che favorisce il tallimento stesso ».

Il Senatore Rey in un recente lavoro « La culture rémunératrice du blé » non tiene celate le sue vive simpatie per le semine rade. Egli infatti, così scrive:

« Le semine fitte possono in circostanze eccezionalmente favorevoli, produrre delle alte raccolte, attesochè il gran numero di chicchi seminati tiene il posto della tallitura dei cespi i quali fossero largamente distanziati. Però necessitano terre straordinariamente ricche, accompagnate da perfetta pulizia del terreno, attesochè, se questa ultima condizione non si verificasse, ben presto sarebbe invaso dalle erbe infeste, le quali ostacolerebbero la vita al grano ».

« Le semine rade, al contrario, quando o siano praticate nel fondo dei solchetti o accompagnate da rincalzature ripetute, le quali operazioni colturali ne sono il necessario complemento, possono essere in una certa misura dispensate da un alto grado di fertilità e di pulizia nel suolo, dal momento che le piantine hanno a disposizione loro un maggior volume di terra che possono beneficare ampiamente dell' azione sia dell' aria che della luce, ed ancora sono difese dalle erbacce, che vengono completamente eliminate ».

Di fronte ad opinioni così disparate, resta, a nostro parere, ancora dubbio il problema: Debole, Medio o Forte potere di accestimento?

* * *

Lo scrivente sotto la guida del Prof. De Cillis, tenne dietro all'accestimento di un frumento *Romanella* coltivato presso il « Campo sperimentale di Capua », appartenente alla R. Scuola Superiore di Agricoltura in Portici.

Si ritiene utile accennare brevemente, prima di passare alla esposizione delle osservazioni compiute, quale sia la natura del terreno di detto Campo Sperimentale ed ai caratteri del grano *Romanella*, oggetto del presente lavoro.

Il campo sperimentale di Capua, è sito nel Comune di Vitulazio. Il terreno è di origine alluvionale e precisamente formato dai depositi del Volturno. Riporto a tale uopo, alcuni dati citati dal Prof. A. De Dominicis, in una delle sue pubblicazioni del corrente anno: « Sul potere disperdente degli alcali nel terreno ».

« I terreni di origine alluvionale in generale sono ricchi di particelle molto fini e quando la loro formazione non è molto antica, queste finissime particelle conservano ancora lo stato di sottilissima suddivisione e di facile rigonfiabilità. Questo fa sì che il terreno in cui è posto il campo sperimentale di Capua, si presenti quasi con due nature diverse a seconda che si osservi d'inverno nel periodo delle piogge, oppure d'estate durante il periodo più avanzato della siccità ».

« D'inverno, infatti, quel terreno si soprassatura di acqua, divenendo come una pasta vischiosa, pressochè impermeabile, impossibile ad essere lavorato. S'impasta con grande facilità e la falda acquifera sotterranea rimonta quasi in superficie ».

« D'estate, invece, diviene incoerente e polveroso come un terreno sabbioso, mentre la falda sotterranea si abbassa a forti profondità ».

La composizione fisico-chimica dello strato superiore su campione prelevato fra la superficie e la profondità di 30 cm. è risultata la seguente:

Analisi meccanica.

Scheletro	% 8,5
Terra fina	» 91,5

Analisi fisico-chimica della terra fina.

Umidità	7,98
Perdita a fuoco	» 3,20
Calcare	0,96
Sostanze sabbiose	73,10
» argilliformi	14,40

Levigazione della terra fina col metodo di Schöne.

Particelle inferiori a	0,01	mm.				%	34,69
» »	0,05	»	e superiori a	0,01	men		12,93
» »	0,1	»	»	0,05	»	»	11,66
» »	0,1	»					41,32

Da cui risulta la natura argilloso-silicea del terreno e la sua straordinaria ricchezza di particelle finissime inferiori a 1 $\frac{1}{10}$ di mm.

* * *

Prendo dal lavoro del Dott. Gaetano Nevano: « I frumenti della Provincia di Napoli » le notizie riguardanti la *Romanella*.

L'A., prima di passare alla descrizione dei frumenti, fa osservare subito che, dei frumenti napoletani, solo la *Caroscella* e la *Perzinara* meritano l'appellativo di razza.

I nomi degli altri *Romanella*, *Bianco*, *Risciola* e *Ricigliano* non indicano che gruppi di frumenti costituiti da un insieme di varietà o variazioni formatesi col tempo, che traggono nella generalità, la loro origine, da razze introdotte in epoche più o meno lontane.

Col nome di *Romanella* si indica una serie grande di varietà formatesi in Terra di Lavoro fin dai primi anni del se-

colo XVIII, sembra dal grano di Rieti che veniva detto *Romano*. Esse nei terreni della Campania, a parte quelli prettamente vesuviani, hanno sempre, per copia e qualità di prodotto, riportato la palma sugli altri frumenti.

Radici — Piuttosto numerose, folte e alquanto robuste col diametro di mm. 1,7 a 2 all' inserzione.

Culmi - Alquanto sviluppati (perchè grano tenero, come del resto tutti gli altri frumenti coltivati, con tutti gli internodi cavi) alti da m. 1,15 a m. 1,55 con una media di m. 1,42 eseguita su 50 soggetti. Nodi da 5 a 6 con l' ultimo internodio lungo cm. 55. Diametro medio al 3.° internodio di mm. 4,5 e all' inserzione della rachide di mm. 2 circa.

Foglie — Strette e alquanto lunghe. L' ultima lunga da 8 a 9 mm., abbraccia con la guaina, la metà circa dell' internodio superiore.

Spighe Glabre, quadrangolari, cilindriche, leggermente compresse, semiserrate, a rachide incurvata e con spighette debolmente allargate nella parte superiore. Lunghe cm. 7,5-15,5 (media di 100 spighe = cm. 10,57). Assumono andamento a 45° alla maturazione. Densità = mm. 5,56 : 0,0043. Rachide flessibile.

Spighette — In numero di 17-24, disposte su due file con 4-5 fiori dei quali 2, generalmente fertili.

Glume — Relativamente grandi, ventricose, con carena molto spostata a destra e, con reste dai 2 mm. per quelle alla base, ai 7 per le altre. Il lembo sinistro non si raccorda nella parte superiore con la resta, ma determina quasi sempre un dente largo intorno ai 2-3 mm.

Glumelle — Dello stesso sviluppo delle glume, piuttosto ovali, l' interna a spigoli netti rilevati, l' esterna ventricosa, profonda, aristata. Le reste di uguale lunghezza, e generalmente diritte da cm. 6 (solo la prima alla base così corta) a cm. 10 e formano un angolo che va dai 15 ai 20 gradi.

Cariossidi — Da 26 a 50 per la spiga del culmo centrale. Di color giallo bruno, si presentano allargate alla base con dorso

arcuato, quasi carenato, con fossetta marcata, ad embrione prominente e con ciuffetto esiguo. Debole la resistenza alla frattura. Diametro massimo longitudinale di mm. 7,90 e trasversale (larghezza) di mm. 5,60. Peso di 1000 cariossidi gr. 44,218; volume di cm.³ 58; peso di un litro gr. 616 e, peso specifico gr. 1,163. Glutine umido in farina integrale di colore piuttosto chiaro giallastro ed elastico 34,51 %.

Il numero indice è dato da:

$$I = \frac{2{,}405 \pm 0{,}0122}{0{,}936 \pm 0{,}0032}$$

mentre, quello caratteristico dà:

$$c = 97.$$

Attitudini Discreta resistenza alla ruggine e all'allettamento, marcata quella allo sgranamento.

Il pane, confezionato con questa farina, tende al grigio giallastro e si presenta ottimo al gusto. Di buon sollievo nella fermentazione per la sua percentuale in glutine assorbe circa il 27 % di acqua.

Area di coltivazione È il frumento coltivato su più larga scala in quanto si estende su di una superficie che si giudica intorno al 54 % di quella totale a grano.

La coltura occupa tutto il territorio immediatamente a Nord ed a Ovest di Giugliano, nel quale lato, la sua linea di demarcazione, con andamento molto prossimo al Nord-Est-Sud-Ovest, raggiunge il mare.

Si coltiva ancora in tenimento di Casandrino. A Caivano la coltura incomincia a 2 chilometri a Nord, per raggiungere i confini della provincia. Ad Est del paese si restringe ad una sottile zona per assumere una certa importanza nell'Agro di Afragola.

La produzione normale varia fra i 12 ed i 20 quintali ad ettaro a seconda dei terreni.

* * *

La *Romanella* fu seminata alla volata il 16 novembre 1920 essendosi già in ottobre lavorato il terreno con una buona aratura.

La pianta di rinnovo che precedette il frumento fu la fava, la quale venne estirpata nel maggio.

Il 16 febbraio dell' anno successivo furono contate le piante prima dell' accestimento primaverile. A tale scopo sul terreno, senza praticare alcuna scelta, furono individuate novanta piante di frumento, assegnando ad ognuna di esse un numero progressivo, il quale veniva indicato da un quadrettino di cartone legato ad una canna infissa al piede della pianta.

Nello stesso giorno fu contato il numero dei culmi per ogni pianta.

La medesima operazione fu ripetuta il 27 marzo per determinare l' accestimento primaverile ed il 24 maggio del corrente anno per la conta dei culmi che avevano una spiga normale distinguendo in quest' ultima osservazione i culmi allettati dai non allettali.

Il 17 giugno, epoca della raccolta, le novanta piante furono trasportate con ogni cura al Gabinetto di Coltivazioni per le ulteriori determinazioni.

Non si riportano per brevità i dati relativi all' accestimento invernale e primaverile e il numero dei fusti alla raccolta, per ogni singola pianta, ma questi dati opportunamente aggruppati figurano nelle tabelle esposte in fine del presente lavoro.

Nel quadro I vediamo intanto come il numero dei culmi per pianta all' accestimento invernale va da 1 a 16, e poi salta bruscamente a 24, e quindi il massimo dei culmi, all' accestimento invernale, è dato da 24 ed il minimo da 1.

Le piante sono state aggruppate secondo il numero dei fusti che avevano all' accestimento invernale. Così per esempio dalla tabella suaccennata, risultano 3 piante solamente che all' accestimento invernale presentavano un sol fusto.

La media percentuale dei fusti all' accestimento primaverile ed alla raccolta si è ottenuta paragonando rispettivamente il numero dei fusti all' accestimento primaverile ed alla raccolta coi fusti all' accestimento invernale.

Di queste medie osserviamone il valore massimo ed il valore minimo.

Il valore massimo (120,83 %) è dato dalle piante che all'accestimento invernale avevano 12 culmi ed il minimo (87,50 %) da quelle che ne avevano 16, mentre stazionario resta il valore per quelle piante che avevano un solo culmo (100 %).

Da ciò risulta che quelle piante che avevano 16 culmi ebbero maggior aborto, perchè il numero dei culmi era sproporzionato alla energia produttiva della pianta.

È evidente che all'inizio molti culmi possono avviarsi nello sviluppo, ma succede poi che i migliori determinano l'aborto successivo dei meno vigorosi.

Le cause che determinano la perdita dei fusti, pare intanto che siano indipendenti dal numero dei fusti all'accestimento invernale.

Dal confronto della media percentuale dei fusti alla raccolta con quella all'accestimento invernale vediamo che il valore massimo (100) è dato da quelle piante che avevano un sol culmo, il valore minimo è dato dalle piante che avevano 5 culmi.

Quindi, dalla percentuale dei fusti alla raccolta, si vede subito che l'aborto dei culmi eccedenti alla energia produttiva della pianta non dipende dal numero dei culmi all'accestimento invernale.

Infatti, le piante che avevano 12 culmi all'accestimento invernale presentavano una media percentuale maggiore di fusti alla raccolta (62,49) mentre le piante che ne avevano 3 all'accestimento invernale presentavano una media minore (35,71).

Da ciò una seconda correlazione:

A maggiore accestimento, corrisponde maggior numero di spighe.

*
* *

Altra correlazione importantissima fra l' accestimento e la produzione si scorge chiaramente nel quadro II.

A maggiore accestimento corrisponde peso maggiore dei granelli. Però non possiamo dire che la qualità dei granelli sia migliore, perchè dall' esame attento si viene a constatare il contrario.

Intanto come è dimostrato nel quadro II, anche per la *Romanella*, vi è tutto l' interesse dell' agricoltore a favorire l' accestimento.

*
* *

Dal quadro III si vede chiaramente come nel frumento in esame l' accestimento massimo si effettua in autunno.

Infatti, abbiamo come media percentuale all' accestimento primaverile, 100.35, ciò ci dice che l' accestimento autunnale resta stazionario o quasi, che poi si riduce a quasi la metà alla raccolta (45,82).

Dal quadro IV vediamo come il maggior numero delle piante, 33 su 90, ossia il 36,66 %, sono quelle che alla raccolta presentano un sol culmo, ciò che si verifica del resto costantemente in tutti i frumenti.

*
* *

Riportiamo alcuni dati biometrici nei rapporti dell' indice di accestimento trovato e della sua variabilità Come appare dal quadro V, è evidente che il tipo dell' accestimento è molto meglio rappresentato dal modulo 1 che dalla media 3,11 perchè il 36,66 % ($90 : 33 = 100 : x$); coefficiente modale dei frumenti avevano una spiga, mentre solo il 13,33 % ($96 : 12 = 100 : x$) ne presentava 5.

L'indice di variabilità che abbiamo trovato (2,74) ci dà l'ampiezza dei valori della fluttuazione nell'accestimento, valore che serve per il calcolo del coefficiente di variabilità che nel nostro caso varia enormemente (88 %).

Ora la vera media, tenuto conto dell'errore probabile, sta fra i limiti (3,11 — 0,194) = 2,916 e (3,11 + 0,194) = 3,304.

La teoria della probabilità c'insegna che se quintuplichiamo il valore dell'errore, la probabilità diviene 1310 contro 1. Potremmo anche raddoppiare, triplicare il valore dell'errore, ma nel nostro caso, possiamo considerare praticamente certo il valore considerato; così avremo la certezza pratica che nel nostro frumento il valore rappresentato dal medio accestimento è compreso fra 3,11 — 5 (0,194) = 2,140 e 3,11 + 5 (0,194) = 4,080 ossia circa 3. Questo ci dice che siamo perfettamente in condizioni normali.

* * *

Da quanto si è detto può trarsi una conclusione buona?

A noi sembra di sì: a noi sembra che l'agricoltore, per questa varietà di frumento, debba sicuramente favorire l'accestimento autunnale. Infatti dal diagramma che riportiamo vediamo come le piante di medio potere di accestimento hanno minor culmi alla raccolta, quelle di forte potere conservano il maggior numero di culmi, e a tale maggior numero vi corrisponde anche maggior peso medio di cariossidi per culmo.

Ringrazio vivamente, anche da queste pagine, il Prof. E. De Cillis, che in questo lavoro mi fu largo di consigli e di aiuto.

Laboratorio delle Coltivazioni della R. Scuola Sup. di Agricoltura di Portici, novembre 1921.

QUADRO I.

Indice di accestimento per le varie piante.

Fusti — accestimento invernale	Piante N.°	Fusti — accestimento primaverile	Fusti — alla raccolta	% Fusti — accestimento primaverile	% Fusti — alla raccolta
1	3	1	1	100	100
			Media	100	100
2	1	1	1	50	50
	3	3	1	150	50
	2	2	1	100	50
			Media	116	50
3	8	3	1	100	33,33
	3	2	1	66,66	33,33
	1	4	1	133,33	33,33
	1	3	2	100	66,66
	1	6	1	200	33,33
			Media	102,37	35,71
4	6	4	1	100	25
	3	4	2	100	50
	1	5	4	125	100
	1	5	2	125	50
	1	2	1	50	25
	1	10	9	250	225
			Media	111,53	53,84
5	1	5	1	100	20
	2	5	2	100	40
	1	4	2	80	40
	1	4	1	80	20
			Media	92	32

Quadro I.

Fusti — accestimento invernale	Piante N.°	Fusti — accestimento primaverile	Fusti — alla raccolta	% Fusti — accestimento primaverile	% Fusti — alla raccolta
	1	6	4	100	66,66
	1	5	2	83,33	33,33
6	1	6	2	100	33,33
	1	5	3	83,33	50
	1	6	3	100	50
			Media	93,33	46,66
	1	6	3	85,71	42,85
	1	5	1	71,42	14,28
	2	8	4	114,28	57,14
7	1	7	3	100	42,85
	1	6	2	85,71	28,57
	2	7	2	100	28,57
	1	5	2	71,42	28,57
			Media	93,64	36,50
	1	4	1	50	12,5
	1	6	2	75	25
	1	7	2	87,5	25
	1	7	3	87,5	37,5
8	1	10	4	125	50
	1	6	3	75	37,5
	3	8	3	100	37,5
	1	9	4	112,5	60
			Media	91,25	35

Quadro I.

Fusti — accestimento invernale	Piante N.°	Fusti — accestimento primaverile	Fusti — alla raccolta	% Fusti — accestimento primaverile	% Fusti — alla raccolta
	1	10	6	111,11	66,66
	1	10	5	111,11	55,55
9	1	8	5	88,88	55,55
	1	9	4	100	44,44
	1	6	2	66,66	22,22
			Media	95,55	48,88
	1	10	6	100	60
	1	13	7	130	70
10	1	10	5	100	50
	1	10	4	100	40
			Media	107,5	55
	1	10	10	90,90	90,90
	1	12	3	109,09	27,27
11	1	8	3	72,72	27,27
	1	9	3	81,81	27,27
	1	12	4	109,09	36,36
			Media	92,72	41,81
	1	14	7	116,66	58,33
12	1	15	8	125	66,66
			Media	120,83	62,49
	1	13	9	100	69,23
13	1	10	2	76,92	15,38
			Media	88,46	42,50

Quadro I.

Fusti — accestimento invernale	Piante N.°	Fusti — accestimento primaverile	Fusti — alla raccolta	% Fusti — accestimento primaverile	% Fusti — alla raccolta
	1	17	12	113,33	80,00
15	1	14	8	93,33	53,33
	1	15	7	100	46,66
			Media	103.33	59,99
	1	15	10	93,75	62,50
16	1	11	7	68,75	43.75
	1	16	4	100	25
			Media	87.50	43,75
24	1	26	14	108,33	58,33

QUADRO II.

Sviluppo delle cariossidi in relazione all' accestimento.

N.° Culmi per pianta	Peso medio cariossidi per pianta gr.	Peso medio cariossidi per culmo gr.	Peso di 1000 cariossidi gr.	Lungh. media spiga m/m	Densità media spiga m m
1	0,727	0,727	38,810	79	4,15
2	1,899	0,949	38,472	84	4,20
3	3,469	1,156	42,706	100	4,25
4	4,549	1,137	44,248	100	4,55
5	5,273	1,054	38,302	100	4,05
6	6,200	1,033	31,554	119	4,83
7	7,034	1,004	40,429	97	4,15
8	7,838	0,979	38,048	102	4,36
9	11,905	1,323	46,596	105	4,51
10	9,818	0,980	40,157	110	4,44
12	16,174	1,347	41,260	109	4,32
14	16,817	1,201	45,816	113	4,17

QUADRO III.

Rapporto tra il numero dei fusti alla raccolta e quello dell' accestimento invernale.

Numero delle piante	Media % dei fusti all' accestimento primaverile rispetto a quelio autunnale	Prodotti	Media % dei fusti alla raccolta	Prodotti
3	100	300	100	500
6	116	696	50	300
14	102,37	1433,18	35,71	499,94
13	111,53	1449,89	53,84	699,92
5	92	460	32	160
5	93,33	466,65	46,66	233,30
9	93,64	842,76	36,50	328,50
10	91,25	912,50	35	350
5	95,55	477,75	48,88	244,40
4	107,5	430	55	220
5	92,72	463,60	41,81	209,05
2	120,83	241,66	62,49	124,98
2	88,46	176,92	42,30	84,60
3	103,33	309,99	59,99	179,97
3	87,50	262,50	43,75	131,25
1	108.33	108,33	58,33	58,33
90		9031,73		4124,24

$$\text{Media} = \frac{9031{,}73}{90} = 100{,}35 \qquad \text{Media} = \frac{4124{,}24}{90} = 45{,}82$$

QUADRO IV.

Accestimento alla raccolta.

Fusti alla raccolta N.°	Numero complessivo delle piante	Fusti alla raccolta N.°	Numero complessivo delle piante
1	33	7	4
2	18	8	2
3	12	9	2
4	10	10	2
5	3	12	1
6	2	14	1

QUADRO V.

N.° delle spighe per pianta 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14

N.° delle piante per gruppo 33, 18, 12, 10, 3, 2, 4, 2, 2, 2, 1, 1 = 90

$$\text{Media } A = \frac{\Sigma\,(V \cdot f)}{n} = 3{,}11$$

$$\text{Indice di variabilità } 6 = \sqrt{\frac{\Sigma\,[(V-A)^2 f]}{n}} = 2{,}74.$$

$$\text{Coefficente di variabilità } C = \frac{6\ 100}{A} = 88\,\%.$$

$$\text{Errore probabile della media } E_A = \pm 0{,}6745 \frac{6}{\sqrt{n}} = \pm 0{,}194.$$

$$E_A = \pm 0{,}6745 \frac{2{,}74}{\sqrt{90}} = \pm 0{,}6745 \frac{2{,}74}{9{,}48} = \pm 0{,}6745 \cdot 0{,}289 = \pm 0{,}194.$$

M. BRESAOLA

Sulla più conveniente quantità di seme necessaria alla formazione dei prati di medica e di trifoglio

La quantità di seme da spargersi nella formazione dei prati costituisce, dal punto di vista sperimentale, una lacuna della nostra tecnica agraria.

I varî autori che si sono occupati dell' argomento, hanno sempre prospettato il complesso di cause e di fattori da tenersi presenti nella determinazione di tale quantità, ma crediamo di non errare asserendo che in base a tali ragionamenti d' insieme nessun agricoltore potrebbe seguire una norma precisa.

La prova di ciò sta nelle stesse indicazioni degli autori più in vista, che consigliano quantità talvolta molto lontane fra loro.

Il Cantoni scriveva che nel seminare la medica non è conveniente gettarla troppo fitta perchè i suoi ceppi col tempo si soffocherebbero a vicenda. Consigliava la dose di Kg. 9 di seme per seminare un ettaro di terreno.

L' Aducco, fatte le opportune riserve, indica per la medica, nella semina a mano, Kg. 28 per ettaro e nella semina a macchina Kg. 24 se a spaglio, Kg. 20 se a righe. Per il trifoglio pratense, Kg. 22 per ettaro nella semina a mano e rispettivamente Kg. 20 e 10 nella semina a macchina, a spaglio o a righe.

Il Marchettano ritiene abbondante per l' erba medica la dose di Kg. 30 per ettaro e per il trifoglio indica la quantità di 18 a 24 chilogrammi.

Lo Heuzé scrive che con sementi di prima qualità, nel caso dell' erba medica non si devono passare i 20 chilogrammi per ettaro. Egli aggiunge che si sbaglia indicando come necessarie le

dosi di 35-40 chilogrammi, oppure quelle di soli 15 e 12. La pratica, egli dice, non ha mai impiegato per ettaro delle quantità di seme così forti o così deboli.

Per il trifoglio pratense consiglia di spargere da 9 a 30 chilogrammi per ettaro a seconda della qualità delle sementi, della fertilità del terreno, dell'epoca della semina ecc., e ritiene, nelle circostanze ordinarie, più conveniente la quantità media di 15-20 chilogrammi.

Il Garola, tenuto conto del grado di purezza e di germinabilità delle sementi, ammesso un conseguente valore reale dell'88 %, consiglia, in coltura isolata, Kg. 29 per l'erba medica e 20 per il trifoglio.

Il Diffloth indica per la medica la dose di 30-40 chilogrammi e per il trifoglio quella di 15-25 chilogrammi per ettaro.

Lo Stebler, sulla base di un valore reale dell'88 %, nella semina alla volata, indica per la medica la dose di Kg. 31 per ettaro, consigliando di arrivare a 40-50 chilogrammi in terre aride e poco fertili. Nella semina a macchina la quantità può ridursi a Kg. 25. Per il trifoglio segnala la dose media di Kg. 23.

Il Chiei-Gamacchio, trattando del trifoglio gigante canavesano, indica la proporzione di 8-12 chilogrammi per ettaro.

Il Niccoli dà per la medica la quantità di 18-25 chilogrammi e per il trifoglio pratense quella di 15-50 chilogrammi per ettaro.

Il Todaro, per primo fra i nostri autori, arriva alla determinazione della più conveniente quantità di seme, partendo dal calcolo del numero di semi occorrenti per popolare di piante un ettaro di terreno. Egli ammette nelle sementi un valore reale, ideale, del 100 % e le dosi da lui date dovranno pertanto essere corrette proporzionalmente alla diminuita espressione del valore reale del seme da impiegarsi.

Coi dati di osservazione del Boitel e con quelli da lui raccolti, ritiene che in coltura isolata occorrano, per l'erba medica, 10.208.000 semi per popolare un ettaro di terreno. Essendone in un chilogrammo contenuti 400.000, per la semina di un ettaro si dovranno spargere Kg. 25,520 di semi puri e germinabili.

Per il trifoglio pratense, calcolando in 10.806.400 il numero di semi occorrenti per popolare un ettaro di terreno e contenendone un chilogrammo 614.000, conclude consigliando per la semina di un ettaro Kg. 17,600 di semi puri e germinabili.

Tutti gli autori sono concordi sulle cause che possono determinare l' aumento o la diminuzione della quantità di seme.

Non tutti i semi germinabili germineranno e non tutti quelli germinati, daranno origine a piante che raggiungeranno il completo sviluppo, essendo le giovani piantine esposte a numerose cause di distruzione. Occorre pertanto spargere una quantità di seme superiore a quella richiesta dal completo popolamento del terreno.

Ma l' impiego di dosi troppo forti è da considerarsi nocivo. Con la maggiore spesa avremo diminuzione di prodotto per un troppo debole sviluppo delle piante, che danneggiandosi a vicenda, troveranno difficoltà nell' alimentazione.

La semina troppo rada, oltre a un minor numero di piante, porta come conseguenza la facile invasione di male erbe che compromettono la quantità di prodotto e la stessa esistenza del prato.

La quantità di seme ha poi notevole influenza sulla qualità del foraggio.

Il Pott scrive che sulle parti epigee erbacee, l' azione dello spazio a disposizione si manifesta col fatto che le piante che si trovano troppo fitte, si ramificano meno. Le piante che vegetano allo stretto si distinguono per avere dei fusti più sottili.

Le erbe foraggere, egli prosegue, che crescono compatte e sono poco ramificate, sono quasi sempre più ricche d' albumina e più povere di fibre legnose.

Riferendo le esperienze di Wollny, dice risultare da queste che la produzione della paglia e del foraggio cresce in generale se le piante sono strette.

Wollny trovò che nel mais verde la quantità dell' azoto e delle ceneri cresceva se diminuiva lo spazio, mentre invece avveniva il contrario per il grano saraceno e le soie. Questa differenza egli

la spiega col fatto che il mais produce una tanto maggiore quantità di foglie (le quali sono più ricche d'azoto e di ceneri dei fusti) quanto più le piante stanno compatte, mentre nel grano saraceno si avvera il fenomeno inverso. La quantità delle fibre legnose è nelle piante tanto minore quanto più le piante sono strette.

Cserhati e Szilassi concludono potersi ritenere che si ottiene un foraggio, così verde come secco, più nutritivo e di maggior valore se si seminano le piante più fitte di quanto si fa avendo per iscopo il raccolto dei semi.

Non ci fu dato rintracciare dati relativi alla più conveniente quantità di seme, che fossero desunti da esperienze rivolte a questo preciso scopo.

Per l'influenza che la dose delle sementi esercita sulla qualità e sulla quantità del prodotto, ci è sembrato utile occuparci sperimentalmente della questione e abbiamo stimato opportuno avviare le nostre ricerche sull'erba medica e sul trifoglio pratense, essendo queste le più importanti foraggiere soggette, nella maggioranza dei casi, alla coltura isolata.

È certo che per le stesse cause di clima e di terreno che influiscono nell'uno o nell'altro senso sulla convenienza di una minore o maggiore dose di seme, i risultati delle nostre prove, nel loro significato aritmetico, avranno valore soltanto se messi in rapporto alle condizioni in cui si svolsero le prove stesse, ma, come vedremo, potremo trarre da queste utili norme per un orientamento di massima nella dibattuta questione.

Tanto per l'erba medica che per il trifoglio, prendemmo le mosse da varietà nostrali. Le esperienze trovarono posto nel campo sperimentale del Consorzio Agrario di Lodi e durarono per il triennio 1920-1921-1922.

Per la medica furono impiegate quantità di seme nelle proporzioni da 10 a 50 chilogrammi e per il trifoglio da 10 a 44 chilogrammi per ettaro.

Le prove furono condotte su parcelle di m.^{2} 5, in doppia serie, disponendo i numeri eguali lontani il più possibile fra loro nel quadro delle esperienze. I dati si riferiscono quindi a parcelle di m.^{2} 10.

In prove di tal genere è condizione indispensabile l' eliminazione di qualsiasi vegetazione estranea. Da ciò la necessità di parcelle relativamente piccole. La vegetazione estranea, spontanea, altera notevolmente i risultati, specialmente nel caso delle semine rade. Questo fatto rende poco attendibili i dati ricavati dalle colture comuni. Gli spazi lasciati vuoti dalla foraggiera coltivata, vengono immancabilmente occupati dalla vegetazione spontanea. Ne viene di conseguenza: da un lato un errore in più nella valutazione della quantità di prodotto, che non è dovuto alla sola foraggiera coltivata, dall' altro un errore che potrebbe essere nei due sensi, perchè la foraggiera coltivata non si trova in quelle condizioni di spazio nelle quali la ritenevamo collocata.

In vista di ciò, le nostre parcelle furono, per tutta la durata delle prove, sottoposte a un' accurata e ripetuta mondatura, in modo da realizzare le predisposte condizioni di spazio e da avere un prodotto esclusivamente costituito dalla medica e dal trifoglio.

Abbiamo premesso che le nostre esperienze ebbero per base varietà nostrali, necessariamente impure. Ne consegue che il giorno auspicato in cui anche la praticoltura potrà avvantaggiarsi di razze pure, i risultati da noi ottenuti potranno subire modificazioni in rapporto alle speciali caratteristiche delle razze. Ma l' orientamento di massima verso le semine molto fitte, quale scaturisce dalle nostre esperienze, sarà riconfermato. Siamo d' avviso che nel caso delle comuni coltivazioni da foraggio, il concetto della semina molto fitta, non possa subire eccezioni.

Attraverso i nostri lavori di selezione, avendo operato di necessità nelle più svariate condizioni di spazio, abbiamo valutato, indipendentemente dalle prove speciali che andiamo ad esporre, quanto nuoccia alla quantità e alla qualità del prodotto, la semina rada.

Premesso che le sementi da noi impiegate presentavano il seguente grado di germinabilità:

Trifoglio violetto . . .	97,75 %	semi duri	2 %
Erba medica	92,00 »	» »	6 »

riassumiamo in due prospetti i risultati ottenuti.

ERB

(Semin

Numero della parcella	Quantità di seme impiegata in ragione di ettaro Kg.	1920					19				
		I° taglio 10-7 Kg.	II° taglio 13-8 Kg.	III° taglio 29-9 Kg.	Prodotto totale nella parcella Kg.	Prodotto ragguagliato ad ettaro in quintali	I° taglio 10-5 Kg.	II° taglio 9-6 Kg.	III° taglio 13-7 Kg.	IV° taglio 10-8 Kg.	t
1	10	8,7	6,4	8,6	23,7	**237**	26,8	21,8	22,8	19,5	
2	15	11,4	6,3	9,—	26,7	**267**	28,6	23,—	23,6	19,7	
3	20	11,1	7,1	9,4	27,6	**276**	32,—	22,6	23,4	21,—	
4	25	11,5	7,2	8,6	27,3	**273**	30,—	24,—	23,9	20,4	
5	30	10,5	6,7	9,3	26,5	**265**	31,2	22,6	23,4	21,—	
6	35	13,3	7,7	9,4	30,4	**304**	32,6	23,2	26,—	21,7	
7	40	13,8	8,1	9,8	31,7	**317**	30,8	22,8	25,7	22,2	
8	42	13,8	7,3	9,4	30,5	**305**	32,8	22,—	25,6	21,6	
9	44	16,5	8,6	10,9	36,—	**360**	34,4	21,8	27,1	22,8	
10	46	15,3	8,4	11,6	35,3	**353**	35,8	21,8	24,7	20,7	
11	48	16,7	9,2	10,6	36,5	**365**	32,—	21,—	26,2	22,3	
12	50	16,2	8,9	10,5	35,6	**356**	33,—	20,8	24,6	21,3	

I E D I C A

Marzo 1920)

			1922							Produzione complessiva nel triennio	
VI° taglio 8-10 Kg.	Prodotto totale nella parcella Kg.	**Prodotto ragguagliato ad ettaro in quintali**	I° taglio 17-5 Kg.	II° taglio 16-6 Kg.	III° taglio 18-7 Kg.	IV° taglio 17-8 Kg.	V° taglio 2-10 Kg.	Prodotto totale nella parcella Kg.	**Prodotto ragguagliato ad ettaro in quintali**	nella parcella Kg.	per ettaro quintali
3,9	103,2	**1032**	26,6	22,3	16,3	10,8	7,1	83,1	**831**	210,—	**2100**
4,5	107,5	**1075**	24,6	21,6	15,6	10,3	6,4	78,5	**785**	212,7	**2127**
5,—	112,8	**1128**	28,6	23,3	18,1	11,7	7,3	89,—	**890**	229,4	**2294**
4,9	112,—	**1120**	25,3	21,6	17,1	11,2	7,1	82,3	**823**	221,6	**2216**
5,6	112,3	**1123**	27,6	22,6	18,1	10,5	6,6	85,4	**854**	224,—	**2240**
5,2	117,3	**1173**	27,6	22,8	19,1	10,9	6,8	87,2	**872**	234,9	**2349**
5,8	116,3	**1163**	28,1	22,6	19,9	11,1	6,9	88,6	**886**	236,6	**2366**
5,8	116,1	**1161**	27,6	22,6	19,9	11,8	7,3	89,2	**892**	235,8	**2358**
5,5	120,7	**1207**	27,1	23,2	19,1	11,1	7,—	87,5	**875**	244,2	**2442**
5,7	117,1	**1171**	26,1	21,6	17,6	11,4	6,7	83,4	**834**	235,8	**2358**
5,8	117,5	**1175**	29,1	22,9	18,1	11,2	7,5	88,8	**888**	242,8	**2428**
5,9	114,6	**1146**	28,6	23,6	19,9	12,5	8,1	92,7	**927**	242,9	**2429**

TRIFOGLI

(Semin

Numero della parcella	Quantità di seme impiegata in ragione di ettaro Kg.	1920			19			
		I° taglio (1)	II° taglio 29-9 Kg.	Prodotto ragguagliato ad ettaro in quintali	I° taglio 9-5 Kg.	II° taglio 25-6 Kg.	III° taglio 10-8 Kg.	IV° tag 3- K
1	10	—	6,1	61	34,8	19,4	13,7	2
2	15	—	8,7	87	39,8	23,2	15,9	4
3	20	—	7,8	78	46,—	25,—	17,7	4
4	25	—	9,4	94	45,5	27,4	19,3	4
5	30	—	10,—	100	48,5	26,8	20,2	5
6	32	—	9,9	99	45,—	27,6	20,3	5
7	34	—	9,2	92	49,8	27,6	21,6	6
8	36	—	9,6	96	48,—	27,4	21,8	6
9	38	—	9,1	91	45,—	27,6	21,5	7
10	40	—	9,2	92	50,—	27,8	22,1	6
11	42	—	9,3	93	51,2	26,6	22,6	7
12	44	—	9,7	97	51,2	28,2	23,—	7

(1) I dati relativi al prodotto del I° taglio 1920 andarono perduti.

RATENSE

Marzo 1920)

		1922				Produzione complessiva nel triennio	
Prodotto totale della parcella Kg.	Prodotto raggua-gliato ad ettaro in quintali	I° taglio 16-5 Kg.	II° taglio 3-7 Kg.	Prodotto totale della parcella Kg.	Prodotto raggua-gliato ad ettaro in quintali	nella parcella Kg.	raggua-gliata ad ettaro Quintali
70,6	706	7,3	3,9	11,2	112	87,9	879
83,3	833	9,4	8,3	17,7	177	109,7	1097
93,6	936	10,1	6,7	16,8	168	118,2	1182
97,1	971	10,3	8,8	19,1	191	125,6	1256
101,2	1012	9,4	9,8	19,2	192	130,4	1304
98,8	988	12,1	10,3	22,4	224	131,1	1311
105,9	1059	16,2	14,7	30,9	309	146,—	1460
103,9	1039	16,4	12,7	29,1	291	142,6	1426
101,4	1014	15,8	13,9	29,7	297	140,2	1402
106,8	1068	17,1	13,4	30,5	305	146,5	1465
108,—	1080	19,1	15,1	34,2	342	151,5	1515
110,3	1103	21,6	13,2	34,8	348	154,8	1548

Il prodotto, tagliato contemporaneamente in tutte le parcelle in ora calda e quindi ad erba asciutta, fu pesato sempre al momento della falciatura. Si è così tenuto conto del solo prodotto verde.

Per il trifoglio pratense limitammo la quantità di seme alla massima proporzione di 44 chilogrammi per ettaro. Ritenevamo con ciò di sorpassare sufficientemente le quantità consigliate dai varî autori. Esaminando invece le cifre indicanti il prodotto, vediamo che l'*optimum* potrebbe trovarsi ancora al di là.

Non dovendo attribuirsi importanza a qualche piccola e inevitabile oscillazione in senso contrario, possiamo concludere che tanto il prodotto totale di ogni singola annata, quanto quello complessivo del triennio, cresce costantemente col crescere della quantità di seme impiegata.

Per l'erba medica arrivammo alla dose di Kg. 50 di seme per ettaro e per quanto può dedursi dalle nostre esperienze, la proporzione che diede i migliori risultati è quella di Kg. 44. Con questa quantità si ebbe, così nelle singole annate che complessivamente nel triennio, il più elevato prodotto. Ma sarà indubbiamente utile cercare la conferma di tale fatto in una ripresa delle prove che porti l'osservazione anche su quantità di seme superiori alla proporzione di Kg. 50 per ettaro e che tenga conto del prodotto attraverso un maggior numero di anni. Si potrà così valutare insieme l'influenza della quantità di seme sulla durata del medicaio, in rapporto a quella forte mortalità delle piante che fu messa in luce dal Vivenza.

Sarà bene, infine, portare l'attenzione sul caso, il più frequente, di consociazione delle foraggiere a un cereale e su quello della semina a righe.

Pur riconoscendo che i nostri dati sono stati ottenuti da coltivazioni sperimentali svoltesi su piccole parcelle e accettando quindi con riserva l'espressione del prodotto ragguagliato ad ettaro, che raggiunge cifre cospicue, non possiamo a meno di riconoscere che il forte aumento della quantità di seme, consigliato sino ad oggi per il solo caso di coltivazioni in terre povere, può portare, anche in buone condizioni di fertilità, ad una notevole esaltazione del prodotto.

Pur non essendo praticamente consigliabile la conservazione del trifogliaio nel terzo anno di età, mantenemmo intatte le nostre parcelle anche nel 1922, sia per esserci venuta meno — a causa di un volgare incidente — la valutazione del prodotto nell'anno della semina, sia per formarci un' idea dell' influenza della quantità di seme sulla durata dei prati di trifoglio pratense.

Ma di ciò, come di altri rilievi che possono trarsi dalle nostre coltivazioni parallele di trifoglio e di medica, parleremo in altra occasione.

Ci basti intanto aver messo in evidenza, sperimentalmente, quale grande influenza eserciti sulla produzione del prato la quantità di seme impiegato ed aver prospettato l' eventuale convenienza di superare i quantitativi finora indicati dagli autori che si sono occupati dell' argomento.

PUBBLICAZIONI CONSULTATE

ADUCCO A., I prati artificiali - Biblioteca Agraria Ottavi, Casale 1897.

CANTONI G., Il prato - Manuali Hoepli, Milano 1884.

CHIEI-GAMACCHIO G., Il trifoglio gigante canavesano - Annali della R. Acc. di Agr., Vol. LIV, Torino 1911.

DIFFLOTH P., Sémailles et Récoltes - Enciclopédie agricole, Baillière, Paris 1917.

GAROLA C. V., Prairies et plantes fourragères - Ibidem 1908.

HEUZÈ G., Les plantes fourragères - Librairie Agricole de la Maison Rustique, Paris 1903.

MARCHETTANO E., I prati - Manuali Hoepli, Milano 1909.

NICCOLI V., Prontuario dell'agricoltore e dell' ingegnere rurale - Manuali Hoepli, Milano 1911.

POTT E., Manuale dell' alimentazione del bestiame e dei foraggi agricoli - Trad. Abbado, U. T. E. T., Torino 1907.

STEBLER F. F. et VOLKART A., Les meilleures plantes fourragères. Paris 1894-1911.

TODARO F., Lezioni di agricoltura - Manuali Marescalchi, Casale 1917.

VIVENZA A., La vita di un medicaio - Le Staz. Sper. Agr. Ital., Vol. 47, 1914.

E. ZACH

Sull'influenza della diluizione delle soluzioni nello sviluppo delle piante

Uno dei principii, sui quali Giusto Liebig aveva fondato le leggi della statica agraria, era stato quello che le piante vivessero, a spese delle sostanze solide del terreno, per un particolare processo di digestione da parte delle radici. Si riteneva allora l'assoluta insolubilità del terreno in acqua e si credeva che l'acqua che circola nel terreno stesso non portasse sciolto nulla dei suoi costituenti. Non tutta la parte solida del terreno era però direttamente utilizzabile. Il terreno conteneva sostanze assimilabili e sostanze inassimilabili, le prime nascendo a spese delle seconde. Quando i processi di assimilazione da parte delle radici erano più veloci dei processi, per i quali continuamente la sostanza inassimilabile diventa assimilabile, come nel caso dell'agricoltura intensiva, allora il terreno poteva spostarsi o anche addirittura esaurirsi. Di qui la ragione e la spiegazione delle concimazioni chimiche, delle rotazioni, del riposo, ecc.

Quando, in seguito, venne istituito il metodo sintetico e il metodo sintetico differenziale per stabilire in rapporto alla nutrizione minerale l'indispensabilità o meno delle sostanze che si ritrovano nelle ceneri o sfuggono nella combustione, allora si vide che le piante sono capaci di vivere anche di soluzioni nutritive. Nelle soluzioni nutritive anzi le piante sono capaci non solo di vivere, ma anche di portare i loro frutti a completa maturazione.

In questi ultimi tempi poi la Scuola Americana ha posto a base dei suoi postulati teorici e tecnici il principio che la pianta

vive solo di sostanza in dissoluzione, nel senso che la soluzione circolante rappresenta l'unica sorgente da cui la pianta trae gli elementi minerali per la propria nutrizione.

Nemmeno le sostanze che il terreno è capace di trattenere per assorbimento verrebbero forse ricedute direttamente alle radici, ma esse ripasserebbero prima nella soluzione circolante per particolari processi di solubilità dovuti alle continue variazioni di concentrazione e di temperatura.

Le soluzioni circolanti nel terreno, ad eccezione di quelle circolanti nei terreni aridi, sono però soluzioni di estrema diluizione. su questo non v'è controversia, come non v'è controversia sulla costanza della sua composizione. Il dubbio è solo sulla costanza della sua concentrazione, avendo gli sperimentatori americani trovato che questa non è suscettibile di variazioni, contro i risultati dei ricercatori europei che trovano invece delle variazioni non indifferenti per quanto di lievissima entità. Quel che è certo è che la soluzione circolante presenta una composizione in cui si trovano rappresentati tutti gli elementi indispensabili alla nutrizione della pianta, che la loro diluizione è sempre fortissima e che questa diluizione coincide sempre coi limiti di loro massima solubilità. In altri termini, data quella che oggi si dice la microsolubilità delle roccie, la soluzione circolante costituisce un liquido di bassissima concentrazione e saturo nello stesso tempo, che ubbidisce perciò alle leggi delle soluzioni diluite.

Nemmeno le concimazioni sarebbero capaci di aumentare la sua concentrazione e se si deve ritenere come la cosa più logica e più verosimile che la pianta non assimila, almeno normalmente, se non sostanze allo stato disciolto, la loro efficacia non può essere spiegata se non con la loro azione di elettrolisi sulle proprietà fisiche del terreno e sulla velocità della decomposizione delle roccie.

I vecchi principii della statica agraria crollano così dalle fondamenta, perchè tutto il problema della fertilità passerebbe solo nelle proprietà idriche del terreno e nella possibilità di dominarle

e modificarle a seconda dei bisogni. Non solo, ma sorge anche il dubbio se le nostre soluzioni nutritive che adoperiamo come mezzi di allevamento artificiale rappresentino le condizioni migliori per i bisogni dei vegetali, o più generalmente se una ipotetica possibilità di elevare il tenore salino delle soluzioni circolanti rappresenterebbe realmente un vantaggio per una più abbondante produzione vegetale.

È stato anche dimostrato sperimentalmente che le piante sono capaci di vivere in soluzioni diluitissime, quali quelle che si possono preparare dalla lisciviazione delle roccie madri dalle quali ripete origine la formazione del terreno agrario.

Leonardo da Vinci aveva potuto ottenere ai suoi tempi una gigantesca zucca con 60 grosse zucche, portate a piena maturità allevando la pianta stessa fin dai primi giorni per semplice immersione delle radici in acqua corrente; ma rimane il dubbio se questo stato di estrema diluizione della sostanza disciolta rappresenti la miglior condizione per il suo assorbimento. Tutto farebbe presupporre che sì, se non altro in considerazione alle ordinarie condizioni di vita delle piante comuni, abituate a vivere nel grado di diluizione della soluzione circolante. Questo grado di diluizione sarebbe anzi il più conveniente, se dobbiamo riportare il fenomeno di assorbimento da parte delle radici, come' pensano Pouget e Pantanelli, a un puro processo d'assorbimento, ossia a un processo di condensazione e fissazione di molecole e ioni da parte di adatte superficie adsorbenti, riferibili alla natura colloidale del protoplasma. E poichè per ogni elemento il coefficiente di adsorbimento non è costante ma diminuisce col crescere della concentrazione, sarebbe evidente, perchè l' assorbimento radicale dovrebbe essere più energico e più attivo quanto più diluite fossero le soluzioni.

In questo caso, secondo De Dominicis, le superficie nelle radici agirebbero come le superficie nelle foglie, ottenendo e fissando gli elementi nutritivi secondo i bisogni del momento e indipendentemente dalle proporzioni fra di loro. Al normale sviluppo della pianta sarebbe indispensabile solo la presenza, o meglio la

continuità dell' elemento: la pianta pensa da sè a concentrarla e, fino a esaurimento, secondo i propri bisogni.

È in base a questi concetti che furono impiantate le esperienze di cui qui appresso si rende conto. Il loro scopo è stato quello di studiare l' influenza della diluizione di una soluzione data sopra l' andamento di una vegetazione. Le soluzioni finora impiegate nelle usuali esperienze erano soluzioni di alta concentrazione, per nulla paragonabili alle soluzioni circolanti naturali. Evidentemente si partiva dal vecchio concetto che la resa di una vegetazione fosse in rapporto con la quantità di sostanza nutritiva messa a disposizione delle piante, nei limiti di concentrazione tollerabili da parte delle piante stesse. Si riteneva che la pianta potesse utilizzare la sostanza in ragione della sua concentrazione. Qui è apparso invece utile stabilire se, per caso, non si trattasse del caso opposto.

PARTE SPERIMENTALE.

La soluzione impiegata è stata quella di Knop, ottenuta preparando separatamente i due liquidi *a* e *b*:

liquido *a*:	$Mg\,SO_4 + 7\,H_2O$ = gr.	20,5
	Acqua . . . . = cm.^{3}	350
liquido *b*:	$Ca\,(NO_3)_2$ . . = gr.	40
	$K\,NO_3$ . . . . = gr.	10
	$K\,H_2\,PO_4$ . . . = gr.	10

Le diluizioni impiegate furono quattro e si ottennero aggiungendo l' acqua necessaria a 100 cm.^{3} delle due soluzioni.

La prima diluizione, quella che s' impiega comunemente quando si lavora con la soluzione Knop originale conteneva gr. 0,2 % di sali; la seconda 0,1; la terza 0,06; la quarta 0,04.

La capacità dei vasi fu scelta in maniera tale che la quantità di sali contenuta fosse sempre la medesima, e cioè:

Prima serie (vasi tre):

capacità litri 1,225 contenuto salino gr. 2,450.

Seconda serie (vasi tre):

capacità litri 2,450 contenuto salino gr. 2,450.

Terza serie (vasi tre):
capacità litri 4,000 contenuto salino gr. 2,400.

Quarta serie (vasi tre):
capacità litri 6,225 contenuto salino gr. 2,480.

La pianta sperimentata fu il mais. Le pianticine venivano ottenute ponendo a germinare un gran numero di semi in sabbia sterile e inumidita. Quando le piantine ebbero bene sviluppato le prime radici e gettato le prime foglioline, vennero scelte le più uniformi possibili e passate nella soluzione nutritiva contenuta nei vasi. I vasi erano avvolti in carta nera e chiusi superiormente da un disco di legno con un foro nel mezzo. Le piantine vennero applicate nel foro mediante cotone idrofilo, mentre le radichette lambivano la soluzione il cui livello trovavasi poco al di sotto del disco di legno.

Tutti i dodici vasi così preparati vennero posti in serra e disposti in ordine di grandezza, in maniera che i tre della prima serie che erano i più bassi stessero davanti a quelli più alti della seconda serie e così di seguito. Ogni giorno i vasi venivano fatti rotare intorno a sè stessi, in maniera che la parte anteriore di ciascuna pianta diventasse alternativamente la posteriore, di giorno in giorno, rispetto alla pianta della serra più illuminata.

L' allevamento durò cinquanta giorni.

Durante questo periodo di tempo si ebbe cura di raccogliere e tenere da parte qualunque, sia pur minima, parte di vegetale che o per invecchiamento o per altra ragione si fosse staccata dalla pianta.

Alla fine dei cinquanta giorni le piante vennero raccolte e poste a seccare all' aria sopra carta bianca.

Intanto ecco ciò che erasi osservato: le piante delle due prime serie si presentavano molto meno bene sviluppate di quelle delle altre due serie, e le prime due serie variavano poco fra di loro all' aspetto. Anche il loro sistema radicale era meno sviluppato, e l' insieme delle radici presentavasi come raccolto in fascio. Nelle altre due serie il sistema radicale era più sviluppato e tendeva a espandersi in tutta la massa liquida. La quarta serie era più bella ancora della terza.

Quando le prime furono bene seccate all'aria, furono passate in stufa a secco a 100°-105° fino a costanza di peso.

Ed ecco i valori delle pesate:

Prima serie	gr.	0,724	0,744	0,818
Seconda serie	»	0,602	0,822	0,699
Terza serie	»	1,003	1,067	0,955
Quarta serie	»	1,500	1,331	1,395

Per la determinazione della sostanza minerale, la sostanza secca così ottenuta fu passata in capsuline di porcellana e calcinata con cautela fino a ottenere ceneri completamente bianche.

Ed ecco il valore della sostanza minerale:

Prima serie.	gr.	0,176	0,157	0,198
Seconda serie	»	0,121	0,171	0,138
Terza serie	»	0,209	0,224	0,207
Quarta serie	»	0,267	0,254	0,270

In base a questi risultati nessun dubbio può sorgere sulla efficacia della diluizione delle soluzioni verso lo sviluppo delle piante.

La ragione del fatto può essere diversamente interpretata.

Se vogliamo riferire il processo di assorbimento delle radici unicamente a fenomeni di diffusione attraverso le pareti cellulari, si capisce subito il perchè della maggiore assimilazione della sostanza minerale e quindi del migliore sviluppo delle piante. Dobbiamo supporre infatti che la concentrazione del liquido cellulare sia sempre più debole della concentrazione delle soluzioni esterne: in caso diverso non si realizzerebbero le condizioni delle correnti endosmotiche destinate al trasporto della sostanza in esse soluzioni disciolta. La concentrazione interna inoltre è destinata per la natura stessa delle cose ad abbassarsi continuamente, data la continua assimilazione della sostanza assorbita. Nelle soluzioni più diluite i fenomeni di diffusione e di osmosi sono sempre più regolari e più facili; il volume dell'acqua in movimento è inoltre sempre maggiore. Il maggior ingresso dell'acqua che così si determina porta a una più rapida circolazione e a un più rapido scambio

fra le sostanze assorbite e la sostanza elaborata. E può essere questa la ragione per cui la pianta sviluppa meglio.

Ma più logico sembra riferire la ragione dei risultati di queste esperienze alle leggi che regolano il fenomeno di assorbimento. Come innanzi è stato detto, il coefficiente di assorbimento è tanto maggiore quanto minore è la concentrazione delle soluzioni, è più attivo, più energico e più completo cioè nelle soluzioni diluite. La sostanza disciolta può venire così più facilmente assimilata. La minor quantità di sostanza assorbita viene compensata e superata dalla maggiore velocità e intensità di assorbimento e dalla maggiore superficie assorbente che la radice è costretta a sviluppare. Abbiamo visto infatti come le radici tendono ad aumentare il loro volume e ad espandersi più diffusamente nelle soluzioni più diluite. I fenomeni di assorbimento sono fenomeni di superficie e sono quindi in relazione con lo sviluppo delle superficie.

Rimarrebbe così spiegato anche il fatto delle peculiarità specifiche dello sviluppo della chioma radicale, senza ricorrere all'interpretazione della necessità che hanno le radici di porsi nel più esteso contatto materiale con le particelle solide del terreno e di aderirvi tenacemente. L'enorme sviluppo dei peli radicali non avrebbe altra ragione che quella di offrire la maggiore superficie possibile alle soluzioni diluitissime che circolano nel terreno.

Tutti questi non sono naturalmente allo stato dei fatti che tentativi di interpretazione. Quel che è certo è che la pianta non solo può vivere in soluzioni diluitissime, ma queste rappresentano anzi il suo ambiente più normale. Abbiamo visto infatti che l'assorbimento minerale e la resa vegetale sono in relazione diretta con la diluizione delle soluzioni.

Il che dimostra che la soluzione circolante non è solamente il centro di tutte le trasformazioni chimiche che menano alla formazione del terreno agrario, ma rappresenta anche il mezzo per cui il terreno può dare e forse dà realmente vita alle piante.

Portici, Laboratorio di Chimica agraria della R. Scuola Sup. d'Agricoltura.

L'ORTICA PIANTA AGRICOLO-INDUSTRIALE

COLLANA DI LAVORI SCIENTIFICI SPERIMENTALI

ESEGUITI E PUBBLICATI SOTTO LA DIREZIONE DEI

Proff. E. DE CILLIS, A. DE DOMINICIS, R. GIULIANI e G. ROSSI

Nota introduttiva dei Direttori della Collana

Durante la guerra europea quasi tutte le nazioni belligeranti hanno dovuto provvedere ai surrogati delle fibre tessili, al pari di quelli delle altre derrate industriali. Ma però, mentre le potenze dell'Intesa, in genere, poterono fortunatamente limitarsi allo studio delle questioni perchè non si arrivò a la necessità di applicare i risultati relativi, le potenze centrali, invece, sottoposte al blocco continentale, vi fecero per forza ricorso, e per giunta limitatamente alle ricchezze naturali, disponibili entro i loro confini.

Le tele, le corde di carta, la cellulosa di legno per gli esplosivi di lancio, sono stati gli esponenti più evidenti delle sostituzioni ottenute coi mezzi chimico-industriali, mentre l'aumento della industria liniera in Germania (si può dire la creazione) e la utilizzazione diretta di piante trascurate fin qui come quelle del gen. *Typha* e del gen. *Urtica*, sono state l'esponente delle sostituzioni tentate nel campo delle produzioni naturali.

Per ciò che riguarda l'Italia, siamo lieti che la nostra Scuola abbia contribuito allo studio delle tessili succedanee italiane: essa ha fabbricato la balistite e la solenite con la celulosa di gelso [1]) ed ha studiato l'ortica come fibra tessile [2]).

---

[1]) G. Rossi, L'utilizzazione dei rami di gelso. – Atti del XLVIII Congresso degli Agricoltori Italiani, Roma 1918.

— La macerazione industriale del gelso coi fermenti pectici aerobici. – Atti della R. Scuola Sup. Agric. Portici, Vol. XV.

[2]) F. S. Sauve e Ridolfi, Il gen. *Urtica* e le proprietà tessili delle sue specie – Atti del R. Istituto d'Incoraggiamento; Vol. LXXIII, Fasc. I, Napoli 1920.

Per far si che questi risultati non fossero, in parte almeno, dimenticati abbiamo pensato di studiare sistematicamente le proprietà di una pianta già nominata, largamente studiata in Germania ed in Austria, come vedremo a suo tempo, e che come succedanea di molte derrate, sembra preziosa, prendendo come punto di partenza i risultati delle ricerche eseguite nell'Istituto di Batteriologia Agraria in Portici, dai Dott. S. F. Sauve e R. Ridolfi, sul valore tessile della pianta. Questi concludevano:

1.° L'*U. dioica,* (macerata con metodi impeccabili perchè specifici), presenta una estrema fragilità del canapulo ed una scarsissima resistenza dei fasci fibrosi.

2.° Riesce difficilissimo ottenere una filaccia d'ortica del tipo della canapa e del lino.

3.° L'esame microscopico delle fibre dimostra che si ottengono integre e separate, completamente, in modo anatomico.

4.° Non fu possibile manualmente ottenere, dalla filaccia, dei fili di una certa lunghezza e consistenza, se non aumentando considerevolmente lo spessore del filo.

E, come conclusione finale, che è incerto se l'ortica possa mai dare una filaccia utilizzabile.

Nè mancarono di fare osservare che l'insuccesso poteva dipendere:

1.° Dal fatto che i fusti dell'ortica selvaggia da essi impiegata hanno numerose ramificazioni fin dalla base, il che porterebbe con sè che i fasci di fibre, anche se avessero maggiore compattezza anatomica e le fibre non decorressero molto spesso completamente isolate, non potranno mai avere una lunga estensione.

2.° Dal grado di macerazione, cioè dal non avere impedito la separazione delle fibrille elementari.

Il che ammetteva:

1.° La necessità di nuove macerazioni di ortiche selvagge.

2.° La convenienza dello studio della cultura e del conseguente ingentilimento dell'ortica.

3.° La probabilità dell'impiego delle fibre di ortica mescolate con altre fibre tessili.

Volendo quindi proseguire lo studio, anche la convenienza della collaborazione ed anzi la sua necessità si imponevano di per sè; la convenienza per non sciupare i materiali secondari (semi, foglie ed, occcorrendo, radici) che dalla raccolta di nuove forti quantità di ortica selvaggia a scopo macerativo si sarebbero ricavate; la necessità, per la divisione del lavoro, per cui spetta all'agrario il coltivare una pianta, al zootecnico il darla a mangiare agli animali, grandi e piccoli, al chimico e all'industriale lo studiarne le proprietà tintoriali ed oleifere.

Sono infatti conoscenze volgari le proprietà alimentari, foraggiere, oleifere e coloranti delle ortiche.

Siamo lieti di poter presentare la prima memoria della nostra collana.

AUGUSTO MOLLO

Osservazioni sull' impiego dell' ortica

NELL' ALIMENTAZIONE DEI PULCINI

1.° Importanza fisiologica ed economica dell' alimentazione dei polli e necessità di impiegare alimenti di basso costo.

L' alimentazione dei polli deve essere considerata sotto un duplice aspetto: economico, inteso cioè ad ottenere il massimo rendimento possibile dalla razione che si somministra, impiegando all' uopo mangimi di alto valore nutritivo e di costo non elevato; fisiologico, confacente alle esigenze degli animali, perchè si possano avere polli sani, robusti e fecondi.

La questione economica dell' alimentazione dei polli ha speciale importanza oggi sopratutto che l' alto costo dei mangimi più comuni (granaglie diverse, crusca) rende poco rimunerativo un allevamento condotto col solo impiego di questi alimenti, quindi la necessità imprescindibile, da parte dell' allevatore, d' impiegare altri alimenti più economici per poter conseguire un utile col suo pollame.

L' industria avicola, come ogni altra industria zootecnica, deve essere considerata come un tutto armonico coll' azienda agraria, e deve con essa stabilmente crescere. Ora in ogni azienda abbondano un gran numero di sottoprodotti, residui delle varie coltivazioni ed industrie agrarie, ed è sull' uso appropriato di questi rifiuti della vita dell' azienda che riposa, a nostro modo di vedere, il segreto della buona riuscita di questo allevamento. La scienza

e la pratica ci hanno suggerito un gran numero di questi prodotti, che potrebbero molto utilmente essere impiegati nell' alimentazione dei polli, ma è doveroso rilevare che il loro uso è ancora molto limitato, anzi, talvolta, addirittura ignorato.

Ponendo termine a queste considerazioni sui criteri che, nelle attuali condizioni economiche, devono guidarci nell' alimentazione dei polli, diciamo, a mo' di conclusione, che l' impiego di alimenti economici e la utilizzazione di ogni altro residuo dell' azienda, che possa convenientemente usarsi, costituiscono il mezzo sicuro ed indispensabile per ottenere un reddito da quest' industria, che stimoli l' allevatore a dare un maggior incremento alla medesima.

Pertanto ci auguriamo che nella nuova Italia agricola la pollicoltura abbia maggiore diffusione e possa così rendere meno grave la crisi che la nostra agricoltura attraversa.

2.° Impiego di alcuni vegetali nell' alimentazione dei polli.

L' alimentazione dei polli deve comporsi, oltre che di granaglie, anche di materie minerali e vegetali. I vari trattati di alimentazione e di pollicoltura, da noi consultati, consigliano, l' uso del trifoglio e dell' ortica tra i mangimi vegetali più rispondenti alle esigenze fisiologiche dei giovani animali.

Trovo ora molto opportuno discorrere del valore nutritivo di questi foraggi e ricordare brevemente tutto ciò che si sa sul loro uso. Riportiamo dal Pott [1]) la seguente composizione del trifoglio incarnato, che è quello più comunemente usato.

Allo stato fresco contiene:

Sostanza secca . . .	15,8 - 32,2	media	21,6 %
» azotata . .	2,5 - 4,0	»	3,1 »
Grasso grezzo . . .	0,6 - 0,9	»	0,7 »
Estrattivi inazotati . .	6,1 - 12,0	»	9,0 »
Fibra grezza	3,8 - 10,3	»	6,5 »
Ceneri	—	»	2,3 »

(secondo il Morgen il 77,2 % della sostanza azotata è digeribile).

Allo stato secco contiene:

Sostanza secca . . .	78,8 - 91,0	media	84,0 %
» azotata . .	8,6 - 15,1	»	11,0 »
Grasso grezzo . . .	1,3 - 3,4	»	2,0 »
Estrattivi inazotati . .	27,4 - 45,8	»	35,0 »
Fibra grezza. . . .	19,5 - 33,8	»	29,0 »
Ceneri	—	»	7,0 »

E, nelle ceneri, secondo le analisi da noi eseguite presso il Laboratorio di Chimica Agraria di questa Scuola:

Calce come *CaO*	34,6 %
Anidride fosforica . . .	6,5 »

Il Gonin [2]) riferisce che il trifoglio, sia fresco che secco, trinciato con un piccolo trinciaforaggi, è vantaggiosissimo per i polli, tanto che in Germania se ne fa uso costante in tutte le aziende. È pure buonissimo per i pulcini e, confezionato in pastoni, esercita influenza salutare sul loro fisico.

Circa poi il valore nutritivo dell' ortica si è saputo che le ortiche giovani costituiscono un alimento ricco di albumina. Nelle foglie di ortiche seccate all' aria fu trovato dal Moser [3]) la seguente composizione:

Sostanza secca.	88,6 %
» azotata	18,3 »
Grasso greggio	7,7 »
Estrattivi inazotati . . .	38,0 »
Fibra greggia	10,6 »
Ceneri	14,0 »

(La digeribilità della sostanza azotata risulta essere del 90,8 % come albumina e 22,8 come amìdi).

Le analisi che ho eseguite su foglie di ortica seccate all' aria (ed indi in istufa a 100°), a cui era mescolato anche qualche rametto sottile, mi hanno dato i seguenti risultati:

Acqua.	13,5 %
Sostanza azotata	14,5 »
Grasso greggio	6,7 »

Fibra greggia . . . . . 12,2 %
Estrattivi inazotati . . . . 46,3 »
Ceneri . . . . . 15,8 »

e su 100 parti di ceneri:

Calce (CaO) . . . . . 28,6 %
Anidride fosforica . . . 1,6 »

Da queste cifre rilevasi la ricchezza nelle ortiche in sostanze azotate e minerali (segnatamente calce), elementi che tanto contribuiscono allo sviluppo di ogni organismo animale.

L'uso dell'ortica nell'alimentazione dei polli è stato ripetutamente consigliato da tutti gli studiosi di bromatologia e di pollicoltura; senza però che alcuno di essi ne abbia sperimentata la convenienza. Secondo il Barot [4]) l'ortica costituisce un alimento sano che ingrassa e favorisce la produzione delle uova nelle galline e che, per di più, preserva i polli da malattie ed agisce come stimolante. Dovunque, in Francia, si usa somministrare l'ortica ai volatili insieme con molti alimenti, formando la cosidetta pâtée (beverone); ma, oltre che in Francia, anche in Italia, e specialmente nel Piemonte, si va estendendo l'uso dell'ortica nell'alimentazione dei polli.

Certo Valmont de Bomare, secondo il Barot [4]) dice che l'ortica, cotta e ridotta in pastoni, è impiegata con vantaggio nell'alimentazione dei volatili.

Premesse queste poche notizie, veniamo alla descrizione degli esperimenti eseguiti nell'Istituto Zootecnico della R. Scuola sup. di Agricoltura in Portici.

3.° Esperienze comparative sul trifoglio e sull'ortica.

Lo scopo delle esperienze fu di determinare l'influenza dell'ortica sullo sviluppo e conseguente accrescimento dei pulcini. All'uopo furono scelti due gruppi di pulcini equivalenti, della stessa età, di razza Valdarno; ogni gruppo era composto di 6 individui di sesso maschile; di ognuno dei quali si determinò il peso vivo prima di sottoporlo all'esperimento.

Il gruppo più pesante servì di controllo e l'altro di esperimento. Questo artifizio era necessario per poter meglio osservare nell'esame dei risultati finali l'influenza specifica dell'ortica sull'aumento di sviluppo dei pulcini in esperimento.

Per il gruppo di controllo si usò come mangime vegetale il trifoglio rosso (*Trifolium incarnatum*) in modo che così esso gruppo veniva a trovarsi in condizioni di assoluta superiorità di fronte al gruppo in esperimento. Non si lasciava in tal modo adito ad alcuna critica sui risultati della esperienza.

I due gruppi furono tenuti sempre nelle identiche condizioni nello stesso ambiente e sottoposti allo stesso regime alimentare; la sola differenza tra l'uno e l'altro consisteva nella diversità del foraggio.

I pasti giornalieri erano costituiti: al mattino da un pastone composto di cruschello e di ortica per il gruppo di esperimento, e di cruschello e trifoglio per il gruppo di controllo. Alla sera poi ricevevano una razione di granturco frantumato. Sia l'ortica che il trifoglio vennero previamente essiccati al sole e fatti passare attraverso uno staccio comune, in modo da ridurli in una polvere fina. Onde si potè agevolmente mescolarli al cruschello ed avere una miscela, per quanto possibile, uniforme, che mascherava ai pulcini la presenza dell'erba.

L'esperimento ebbe inizio il 19 maggio; nei primi giorni il pastone fu composto di eguali quantità di erba e di cruschello; ma, ben presto, ci accorgemmo che una buona parte dell'erba veniva scartata; ciò ci indusse a modificare sensibilmente il razionamento riducendo a metà il quantitativo di erba. Questo criterio seguimmo per tutto l'esperimento, aumentando progressivamente la relativa quantità col procedere dello sviluppo e tenendo presente, sopratutto, l'appetito dei pulcini e l'aumento del peso vivo. All'uopo, coll'intervallo di 5 giorni, i pulcini venivano pesati, e dai dati relativi all'aumento di peso vivo ci era dato di stabilire se la razione doveva essere aumentata oppure no.

Il massimo razionamento per ognuno dei due foraggi fu di gr. 230 di cruschello, gr. 120 di erba e gr. 150 di granturco.

L'esperienza ebbe termine il 22 luglio: i risultati ottenuti sono qui appresso indicati:

GRUPPO DI ESPERIMENTO

	peso iniziale	peso finale	aumento
Pulcino n.° 27	gr. 247	gr. 910	gr. 663
» » 28	» 207	» 565	» 358
» » 29	» 237	» 805	» 568
» » 30	» 270	» 900	» 630
» » 31	» 257	» 805	» 548
» » 32	» 175	» 630	» 455
medie . .	gr. 232	gr. 769	gr. 537

GRUPPO DI CONTROLLO

	peso iniziale	peso finale	aumento
Pulcino n.° 33	gr. 272	gr. 822	gr. 550
» » 34	» 220	» 615	» 395
» » 35	» 255	» 719	» 464
» » 36	» 224	» 635	» 411
» » 37	» 300	» 872	» 572
» » 38	» 230	» 840	» 610
medie . .	gr. 250	gr. 750	gr. 499

Dall'esame di questi risultati appare chiaramente la superiorità dell'ortica rispetto al trifoglio; difatti, il gruppo di esperimento inizialmente più leggero, ebbe un aumento maggiore del gruppo di controllo.

È molto interessante mettere in rapporto l'aumento di peso vivo avuto con la quantità dei mangimi consumati:

GRUPPO DI ESPERIMENTO

	razione consumata	valore nutritivo in amido	aumento
Cruschello .	kg. 10,300	kg. 4,970	kg. 3,222
Ortica	» 5,400	» 2,750	
Granturco . .	» 9,800	» 8,000	
Totale . .	kg. 15,720		

GRUPPO DI CONTROLLO

	razione consumata	valore nutritivo in amido	aumento
Cruschello .	kg. 10,300	kg. 4,970	kg. 3,002
Trifoglio . . .	» 5,400	» 1,950	
Granturco . .	» 9,800	» 8,000	
	Totale . . kg. 14,920		

Concludendo *) da queste esperienze è risultato che per il valore nutritivo e per l'influenza sullo sviluppo dei pulcini, le ortiche si sono dimostrate superiori al trifoglio. Se si riflette che questo è fra i migliori mangimi vegetali del pollame, se ne deduce logicamente l'elevato valore nutritivo delle ortiche. L'impiego di queste nell'alimentazione dei polli può quindi essere utilmente consigliato ai nostri allevatori, i quali ne conseguiranno un duplice vantaggio, economico per la pochissima spesa del mangime, che vegeta più o meno abbondantemente quasi dappertutto, e fisiologico, per il grande giovamento che ne deriva allo sviluppo degli animali.

*) Qui cadrebbe in acconcio di compilare il conto economico di un allevamento di polli, in cui l'ortica entrasse a sostituire le leguminose: naturalmente è il caso di astenersene, poichè esso conto sarebbe subordinato alla valutazione del costo dell'ortica, costo per ora impossibile a determinare.

Sarà compito delle future nostre ricerche lo stabilire un eventuale costo di produzione agraria dell'ortica coltivata; per ora si potrebbe pensare solo al costo della raccolta, essiccamento e, comunque, preparazione dell'ortica selvaggia.

Ma ogni cifra che si volesse stabilire in proposito sarebbe troppo aleatoria: essa sarebbe influenzata dalla quantità dell'ortica selvaggia disponibile, dalla sua vicinanza all'azienda e dalla mano d'opera che l'azienda potrebbe impiegare nella raccolta, la quale raccolta sarebbe trascurabile, come costo, se vi si potessero impiegare ragazzi non altrimenti utilizzabili, ma costerebbe assai qualora esigesse l'impiego di persone adulte.

Per ora basti perciò stabilire che chi trova conveniente usare l'ortica la può usare con sicurezza per l'alimentazione dei polli, e perfino con vantaggio sul trifoglio.

I DIRETTORI DELLA COLLANA.

[1]) POTT, Manuale dell'alimentazione del bestiame - U. T. E. T., Torino 1909.

[2]) G. GONIN, Pollicoltura moderna - Ed. Francesco Battiato, Catania 1912.

[3]) J. MOSER, Berichte der landwirtschaftlichen Versuchstation in Wien, Vol XXXV.

[4]) A. BAROT, L'Ortie, sa valeur alimentaire, fouragère, textile, industrielle et economique - Librairie Agricole de la Maison Rustique, Paris 1891.

G. CAMPANILE

Ulteriori osservazioni sulla malattia delle frutta di mandarino dovuta a *Cytosporina citriperda* Camp.

La nuova malattia nei frutti di mandarino da me segnalata nel marzo scorso [1]), è stata osservata con i medesimi caratterì anche dal Prof. Montemartini su materiale proveniente da Catania.

Con molta cortesia egli, appena letta la mia nota, volle comunicarmi la cosa direttamente per lettera, ed accennarvi nella recensione del mio lavoro sulla Rivista di Patologia Vegetale [2]).

L' opinione del Montemartini è che il micelio della *Cytosporina citriperda* attraversi prima il pericarpo, senza lasc are in esso grande traccia, quasi attratta da particolare stimolo chemotattico, e trovando l' ambiente adatto solo nell' endocarpo e nella parete esterna degli spicchi, qui si sviluppi fortemente in modo da derivarne poi, come fenomeno secondario, la depressione e la alterazione della buccia soprastante.

Senza voler escludere l' ipotesi del Montemartini, è da rilevare che si hanno stadi della malattia in cui nei mandarini, in corrispondenza di una tacca depressa e ben conformata, non vi è ancora formazione dello stroma interno, mentre l' epicarpo nel tratto macchiato si presenta già invaso dal micelio, che manda ricche ramificazioni nelle sue cavità glandolari; ciò significa evidentemente, secondo io penso, che la alterazione della buccia non è un fenomeno secondario, per lo meno nella prima tacca di infezione. Nelle

[1]) Le Staz. Sper. Agr. Ital., Vol. LV, pag. 5-12, Modena 1922.

[2]) Riv. Pat. Veg., N. XII, pag. 34, Pavia 1922.

tacche secondarie poi, oltre che ad un fenomeno secondario, tale fatto può attribuirsi anche alla azione del micelio fungino che, come numerose osservazioni hanno messo in evidenza, si fa strada dall' interno all' esterno. Lo stesso Montemartini nota infatti la presenza di numerose croste interne in mandarini che esternamente hanno una sola tacca: secondo l' opinione di chi scrive, questa tacca visibile all' esterno corrisponde al punto di entrata del fungo.

Lo sviluppo poi che il fungo prende nell' endocarpo, oltre che a chemottatismo dovrebbe essere attribuito alla speciale conformazione dell' ospite: in esso esiste infatti una vera camera umida tra epi-mesocarpo ed endocarpo. In tale camera umida, naturalmente il fungo trova ottime condizioni di esistenza.

L' importanza di tale conformazione somatica per lo sviluppo di parassiti endogeni risulta infatti anche da altre malattie che su questo ospite hanno simile andamento, il che non si verifica al contrario nei limoni, nelle arancie ecc., frutti ad analoga conformazione ma nei quali la buccia è generalmente molto aderente alla polpa.

A riprova di quanto ho detto, è bene poi rilevare che in mandarini conservati in località umida è facile avere formazione di stroma che interessi anche l' epicarpo, e quindi fruttificazione esterna.

In continuazione a quanto ebbi a dire su questo argomento riguardo alle prove di inoculazione fungina per mezzo di un pezzetto di stroma interpolato in una incisione della buccia, occorre poi aggiungere quanto segue.

La riproduzione della malattia, ottenuta col metodo di cui sopra, può anche aversi, come del resto aveva io stessa sospettato e detto nella precedente nota (a pag. 10), più semplicemente.

Ripetendo le prove e le inoculazioni, ho infatti riprodotta la malattia descrittta (Fig. 1), tenendo in camera umida mandarini sulla cui superficie era stato poggiato un piccolo stroma ricco di picnidi, ottenuto in cultura pura. Ho anzi potuto rilevare che, eliminando la incisione della buccia, è più facile avere la riproduzione della

malattia, perchè si elimina l' inconveniente di una abbondante produzione di muffe, di cui con quel metodo, è facile preda il mandarino.

La camera umida, nelle prove cui accenno, era costituita da una campanina di vetro poggiante sopra un elemento di capsula

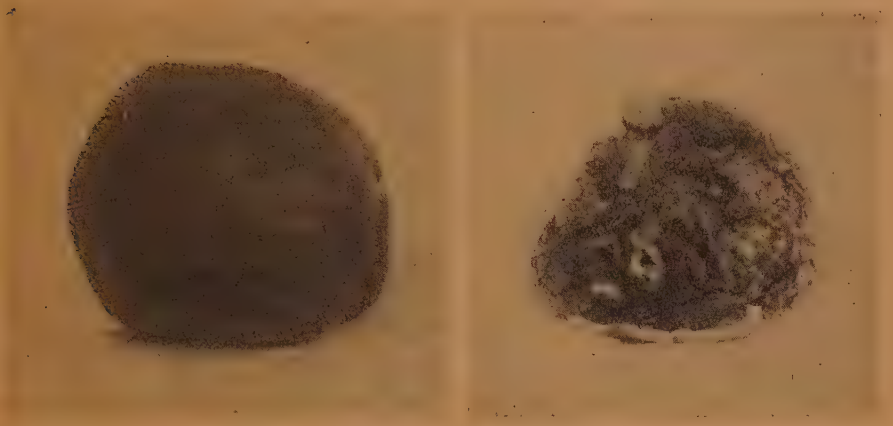


Fig. 1 - Mandarini, in cui la malattia è stata riprodotta senza incidere la buccia. A destra mandarino quasi completamente trasformato in un ammasso pseudo-sclerozíaceo.

Petri, lungo la cui circonferenza era disposta una multipla striscia di carta bibula bagnata.

In alcune esperienze, sempre sotto campana, il metodo con la carta bibula era sostituito dall' altro della goccia di acqua sullo stroma, che si aveva cura di rinnovare ogni 24 ore.

Dopo quindici giorni dall' inizio della esperienza, in corrispondenza dello stroma deposto sulla superficie del frutto, già era visibile una macchietta rossa del diametro di mm. 4, macchia che andava ingrandendosi rapidamente raggiungendo in 20 giorni le dimensioni di cm. $1 \times 1\,^1/_2$.

In corrispondenza di questa macchia si aveva successivamente la formazione del caratteristico stroma, spesso con picnidi anche sull' epicarpo.

Per quel che riguarda la comparsa delle macchie, è importante riferire la modalità della comparsa di esse in una esperienza condotta come sopra è detto.

In tale esperienza si ebbe la prima formazione della tipica tacca depressa più in basso del punto in cui era stato poggiato lo stroma, e poi di un' altra tacca in corrispondenza di esso.

Asportato un pezzetto di epicarpo, in corrispondenza alla prima tacca, non si osservava formazione dello stroma interno, mentre l' epicarpo in quel tratto si mostrava già invaso dal micelio. Questa tacca quindi di infezione primaria non ha origine dall' interno all' esterno, come a prima vista potrebbe sembrare, ma è certamente dovuta all' azione di qualche spora trascinata giù dalla goccia di acqua quotidianamente messa sullo stroma.

La localizzazione di essa è infatti indicata chiaramente dal percorso della goccia scorrente.

* * *

Allo scopo di raccogliere ulteriori dati sulla biologia del fungo e di mettere in luce l' esistenza di possibili rapporti tra le sue ed altre forme fungine, causa di malattie *) del mandarino (o di agrumi in genere), che con questa presentano più o meno evidenti rassomiglianze, ho tentata la cultura del fungo in substrati artificiali.

Ho ottenuto belle culture pure in succo di mandarino agarizzato al 4 %. In tale substrato le spore danno origine ad un micelio sottile, ialino, le cui ife dopo sole 48 ore formano con le loro ramificazioni tipici aggrovigliamenti, inizi di picnidi. Questi non hanno ancora la parete ben formata che già presentano la cavità ricca di spore. Data la rapida formazione dei picnidi è difficile stabilire l' origine della camera picnidica.

*) Il Dr. G. Trinchieri mi ha gentilmente fornite informazioni bibliografiche circa la *Septoria glaucescens*, fungo che, come dissi, è causa di una malattia delle frutta di mandarino, comparsa in Tunisia sin dal 1898. Di questa malattia è stato dato solo un brevissimo cenno dal Dr. TRABUT in « Bulletin agricole de l' Algérie et de la Tunisie », n. 15 della V^a^ annata. Nulla quindi posso aggiungere in proposito.

In piastre di Petri, in cui si siano disseminate delle spore, dopo solo cinque giorni si osservano delle pustolette che hanno già il diametro di mm. 2. All' esame microscopico queste pustole emisferiche risultano costituite da ammassi di ife come gli stromi osservati in natura, e sono ricchissime di picnidi oramai con pseudoperidio ben formato e di color nero.

Le ife, già diventate olivacee, in vicinanza dei setti presentano generalmente un rigonfiamento; è comunissima, tra ife contigue, la unione ad H.

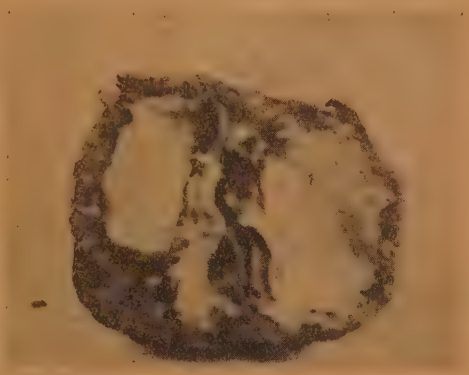


Fig. 2 - Mandarino, affetto dalla malattia, in cui la polpa disseccata è stata sostituita dal micelio bianco, cotonoso, proliferato dalle pareti dei picnici.

Mentre aumentano le dimensioni, le piccole pustole si vanno circondando come di una aureola grigio-verde, costituita da micelio aereo, le cui ife terminano spesso, a guisa di frusta, con un processo sottile ialino.

Le ife, dopo la formazione dei picnidi, si uniscono in cordoni che dopo dieci giorni dall' inizio della cultura risultano già costituiti da 5-6 ife parallele. Questi massicci cordoni che vanno man mano ingrossandosi, danno allo stroma la consistenza quasi cartilaginea già rilevata.

Per quello che riguarda la fruttificazione non ho osservato fino ad ora alcuna altra forma all' infuori dei picnidi. Se nonchè in qualche circostanza si ha la formazione di conidi endogeni, emessi in ispecie dalle ife del micelio aereo. Questi conidi, di cui non ho visto la germinazione, sono leggermente foschi, ovali delle dimensioni di μ 3,5 per μ 2,3. I periteci ascofori non rinvenuti sulle frutta di mandarino, nè ottenuti in culture pure, potrebbero forse formarsi su altra parte della pianta stessa di mandarino, come ad es. sui rami, tanto più che le *Cytosporine* sono in genere funghi lignicoli.

In materiale vecchio di quasi un anno, oltre a mandarini trasformati quasi completamente in un ammasso pseudo-scleroziaceo, se ne osservano altri (Fig. 2) nei quali la trasformazione in stroma dei tessuti si è arrestata alla parte superficiale della polpa. Tali mandarini risultano letteralmente riempiti da un micelio bianco, cotonoso che ha sostituito la polpa disseccata. Questo micelio, che si osserva anche in culture vecchie è proliferato essenzialmente dalle pareti dei picnidi che si vanno svuotando dalle spore.

Lo studio della *Cytosporina* sul mandarino *) riceve da queste osservazioni, più esatte indicazioni, rimanendo sempre, come si disse nella precedente nota, da studiare meglio sul posto, nei frutteti specializzati, e la biologia del fungo e le particolarità dell' attacco.

Roma, R. Stazione di Patologia Vegetale, novembre 1922.

---

*) In questi giorni, mentre la presente nota era in corso di stampa, sono di nuovo comparsi, sul mercato di Roma, mandarini affetti dalla malattia descritta. Ho potuto osservarla diffusissima in ispecie su di una partita di mandarini provenienti dalla Calabria. La malattia quest' anno si presenta, come riferirò in seguito, sotto un aspetto, almeno per ora, alquanto differente e più virulenta.

Mandarini inviatimi dalle Puglie (Molfetta) certo meno maturi, a fine novembre, di quelli di Calabria e Sicilia, ma forse più rustici e resistenti — non hanno presentato finora alcuna traccia della malattia qui descritta, che certo merita di venir studiata *in situ*, in relaziane a condizioni particolari di ambiente, prima che i frutti siano imballati e spediti.

(*Nota Dir.*)

RIVISTA BIBLIOGRAFICA

L. WITTMACK, **Landwirtschaftliche Samenkunde**, Handuch für Landwirte, landw. Versuchsstationen, Samenzüchter u. Händler, Botaniker, Müller und Gärtner. – 2. neubearbeitete Auflage von Gras und Kleesamen. Paul Parey, Berlin 1922.

Il venerando Maestro e Collega della Scuola Sup. di Agricoltura di Berlino, nel compiere l'80° anno di sua vita fra le cure e le grazie dei figli, rinunzia alle Onoranze, che colleghi, discepoli ed ammiratori volevano tributargli, ed offre loro questo volume — segno d'immenso studio, di meditazione profonda.

L'illustre Vegliardo, a mezzo secolo di distanza dalla 1.ª edizione, offre la seconda, in veste moderna e in condizioni così diverse di spirito e d'indagine da confinar l'opera sua fra due quarti di due secoli: l'uno che si è chiuso, l'altro che sta per chiudersi. Fra un quarto tramontato ed uno che tramonta, la seminologia, sorta per virtù del Wittmack e di pochi suoi compagni, fra cui eccelle W. Harz, si è levata a grandi altezze per merito di Stebler e Schröter.

I quali illustrando della loro Svizzera 'Le migliori piante foraggere', dipinte con talento artistico dal pittore Schröter, fratello del Botanico, non curarono l'abito soltanto, ma seme e nascimento dell'erbe foraggere ed infeste.

Altre opere — del Nobbe, di Stebler e Volkart, di Clark (Ottawa, Canada, 1909) sulle piante infeste, con 76 tavole a colori – sono intanto venute alla luce, offrendo all'indagine dei semi, buoni ed infesti, uno sviluppo inatteso, grazie alle indagini recenti sulla Genetica e la Biometrica, sulla selezione meccanica delle sementi, favorita dai progressi della Meccanica agraria.

L'opera nulla ha trascurato di quanto in mezzo secolo si è venuto accumulando di metodi e mezzi analitici anche per semi esotici, che l'uomo, propagatore spesso incosciente di parassiti, fa passare da un continente all'altro, con tendenze spesso innocue, talora apocalittiche.

I mezzi più rapidi di trasporto vi hanno contribuito in misura, talora non preveduta neppure dal naturalista e dall'agricoltore, dando spesso luogo a pregevoli ricerche biologiche sui mezzi di diffusione dei semi.

Questo cenno sui progressi della 2.ª ediz., divenuta, per mole, otto volte maggiore della prima, mostra la plurilateralità del lavoro, che in mezzo secolo d'incubazione, è uscito dagli angusti confini della parte generale, allargando e questi e quelli della parte speciale. Così, mentre l'ultima illustra con figure nitide, tolte dal Nobbe, le particolarità delle principali famiglie, la parte generale considera la coltura dei semi delle Foraggere e dei Trifogli, della loro importazione ed esportazione, in rapporto alla potenzialità delle nazioni agricole, ai sistemi di coltura, di depurazione e controllo, da parte d'Istituti pubblici e di Associazioni, ai mezzi tecnici per determinare od accelerare la facoltà germinativa.

Il capitolo sulla germinazione è uno dei più interessanti, considerando i semi in rapporto all'acqua, alla temperatura, alla luce, all'ac. carbonico, permettendo così di distinguere la maturità del seme da quella dell'embrione, la durezza dalla longevità, gli errori d'indagine ed il modo di compensarli.

Al voto dell'A. che questa possa venir gradita quanto la 1.ª edizione, segua l'augurio mio, che il Vegliardo ed il suo Editore sopravvivano a novelle edizioni ed abbiano dall'opra lode e favore! L.

R. Kolkwitz, **Pflanzenphysiologie**, Versuche und Beobachtungen an höheren und niederen Pflanzen, Bakteriologie und Hydrobiologie mit Planktonkunde. — **Pflanzenforschung**, I. Phanerogamen. – Gustav Fischer, Edit., Jena 1922.

Le pubblicazioni scientifiche postbelliche, che compaiono ora in Germania, se rivelano con l'alto prezzo — alto anche per noi — le difficoltà editoriali del momento, non smentiscono l'alta virtù e l'antica tenacia di quegli editori. Rispecchiano infatti la volontà loro e degli autori di tener conto delle nuove condizioni dell'officina libraria e del laboratorio d'indagine nel ridurre gli esperimenti ai più semplici e più sicuri possibili, in relazione alla mancata opulenza probellica. Se un'idea originale, come per l'uovo di Colombo, anima l'esperimento, essa illumina pure lo sperimentatore e lo guida tanto meglio nelle singole operazioni, quanto più richiedesi di tempo e pazienza.

Con questi criteri il mio valente amico Prof. Kolkwitz, noto idrobiologo, scende in campo con la 2.ª edizione del suo Trattato di Fisiologia, accompagnandolo con un'Appendice di Indagine botanica, più modesta di mole, ma più densa di contenuto sperimentale, epperò attesa e gradita dai fisiologi non meno che dagl'idrobiologi.

Che la 1ª edizione abbia reso in Germania ottimi servigi all'indagine idrobiologica, favorendo lo studio di problemi igienici, non meno che l'istruzione del personale tecnico e sanitario (medici, chimici, ingegneri), lo dimostra il fatto che i benemeriti della salute pubblica, esperti già in altri rami del sapere ed alieni dalle disquisizioni di metodi e di teorie, chiedono alla Fisiologia sol quanto in pratica occorre all'ufficio loro particolare.

Ora, senza soffermarmi sullo scopo e sul merito dell'opera principale, già illustrati alla sua prima comparsa, quando dopo quella del poderoso trattato di Fisiologia vegetale del Pfeffer, pareva che di opere sintetiche di fisiologia fosse ormai passato il tempo, accennerò qui all'Appendice sperimentale.

Questa se rispecchia le idee di Emilio Fischer, l'esimio Chimico di Berlino, esposte nei Moderni Problemi di Chimica, tende a mettere in servizio dell'indagine biologica, specialmente delle acque — veicoli di malattie e di contagi — la perizia particolare nel condurre l'indagine con mezzi ed apparecchi semplici ma precisi, in gran parte escogitati dall'A. stesso.

Semplificati così e disciplinati mezzi e metodi d'indagine, i servigi che l'A. rende a fisiologi, igienisti e sanitari, sono particolarmente grandi, sì da augurarsi che alla 1.ª parte sulle Fanerogame segua presto la 2.ª sulle Crittogame, più importante forse dal punto di vista della salute pubblica.

Semplici e persuasivi sono i saggi sperimentali sulla cellula artificiale di Pfeffer e di Traube, in confronto alla propria, sul turgore, sulla germinazione, traspirazione, respirazione, su tropismi diversi. Per la moltiplicazione e l'ereditarietà è messa in chiaro l'onnipotenza della cellula.

L'opera vuole venir meditata da docenti e discenti, da igienisti e tecnici, ma guida bene nell'indagine speciale connessa al loro compito. Un ramo di *Elodea* in una fiala in fondo al libro pare un simbolo, un augurio di verde, ma è così vivo da tentare di sperimentarne la vitalità.

E l'Editore? Merito all'Opera ed all'Artefice cresce con la scelta sapiente di tipi e figure. Risponde così al nome di *Pescatore*... di perle!

L.

INDICE GENERALE DEL VOLUME LV

MEMORIE ORIGINALI

A

Albertoni I. – Contributo sperimentale alla conoscenza delle « condizioni di lavoro » dei motori animati sotto l'azione dei diversi regimi alimentari — I. Variazioni del contenuto in glicogene e glucosio dei muscoli dello scheletro e del glicogene del fegato sotto l'influenza dei regimi alimentari, pag. 173.

B

Bresaola M. – Note di cerealicoltura — Prove colturali su alcune varietà e razze di frumento, di avena e di mais, pag. 318.

— Sulla più conveniente quantità di seme necessaria alla formazione dei prati di medica e di trifoglio, pag. 469.

C

Campanile G. – Su di una malattia delle frutta di mandarino (*Cythosporina citriperda* Camp.), pag. 5.

— Ulteriori osservazioni sulla malattia delle frutta di mandarino dovuta a *Cytosporina citriperda*, pag. 497.

Ciferri R. – La « Carie » del Pomodoro, pag. 145.

Chiaromonte A. — La statura della Canapa — Ricerche biometriche preliminari sulle variazioni dello sviluppo in altezza della canapa e sulle cause che vi influiscono, pag. 421.

D

D'Ippolito G. – Esperienze e lavori eseguiti alla R. Stazione Agraria di Modena durante gli anni 1921-1922, pag. 382.

D' Ippolito G., – La *Siphonophora cerealis* parassita delle spighe virescenti di frumento, pag. 407.

Drogoul G. – Vedi Scurti F., pag. 13.

— Sul processo di panificazione secondo il metodo proposto da E. Monti, pag. 303.

G

Garino Canina E. – Influenza dell' anidride solforosa della determinazione dell' acidità volatile nei vini, pag. 80.

— Ricerca degli acidi inorganici nel vino, pag. 89.

M

Manzoni L. – Una causa bacterica dell' incappucciamento del trifoglio pratense, pag. 136.

Mazzei A. – Contributo sperimentale allo studio sull' influenza della temperatura nella fermentazione dei vini spumanti, pag. 292.

Mezzadroli G. – Vedi Munerati O., pag. 165.

Mollo A. – Osservazioni sull' impiego dell' ortica nell' alimentazione dei pulcini, pag. 487.

Monaco E. – Sull' impiego di alcune roccie silicate nella concimazione potassica, pag. 434.

Morettini A. – Influenza dei trattamenti cuprici sulla produttività del frumento, pag. 265.

Munerati O. e **Mezzadroli G.** – L' impiego del refrattometro nell' esame individuale delle barbabietole, pag. 165.

P

Paris G. – La fase aldeidica nella fermentazione alcoolica, pag. 389.

Piccioli E. – Ricerche sperimentali su legni stranieri (Mogano, Cedrela), pag. 51.

R

Ruggieri P. R. – Osservazioni sull' accestimento dei frumenti in generale e della *Romanella* in particolare, pag. 447.

S

Sava S. – Gli oli commestibili ed il *Corylus Avellana* Lin., pag. 34.
— Il Nocciuolo nella Silvicoltura e i sottoprodotti del bosco, pag. 278.
Scaramuzzi D. – Dati sperimentali sull'alimentazione del bestiame, pag. 109.
Scurti F. e **Drogoul G.** – Sull'impiego delle materie legnose per l'alimentazione del bestiame — Nota III — Ricerche eseguite sui tralci di vite e sui canapuli, pag. 13.
— e **Vezzani V.** – Sull'impiego delle materie legnose per l'alimentazione del bestiame — Nota IV — Saggi di alimentazione con panelli di pasta cellulosica, pag. 24.
Sola T. – Sulle torbe piemontesi, pag. 29.

V

Vezzani V. – Vedi Scurti F., pag. 24.

Z

Zach E. — Sull'influenza della diluizione delle soluzioni nello sviluppo delle piante, pag. 480.
Zay C. – Su alcuni cascami della lavorazione di ceci, piselli e fave e sul loro impiego come mangime, pag. 125.
— L'industria delle conserve di frutta in Piemonte, pag. 129.

RIVISTE BIBLIOGRAFICHE

Campanile G. – Contribuzioni allo studio delle Cuscute dell'erba medica – Rivista di Biologia, IV, pag. 175-202. Con 2 tavole. Tipografia del Senato. Roma 1922, pag. 388.

Ciamician G. e **Ravenna C.** – Sul significato biologico degli alcaloidi nelle piante – Attualità scientifiche, N. 28, Nicola Zanichelli, Bologna 1921, pag. 105.

Duysen F. – Diaphanol (acido clorodiossiacetico) – Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., XL, pag. 92, Berlin 1922, pag. 387.

Kolkwitz R. – Pflanzenphysiologie, Versuche und Beobachtungen an höheren und niederen Pflanzen, Bakteriologie und Hydrobiologie mit Planktonkunde, pag. 504.

— Pflanzenforschung – I. Phanerogamen. – Gustav Fischer, Edit., Jena 1922. pag. 504.

Pantanelli E. – Relazione sul primo triennio di vita della Stazione Agraria Sperimentale di Bari – Stab. Tip. Ditta Ved. Trizio, di pag. 94, Bari 1922, pag. 263.

Piccioli L. – Monografia del Castagno. Suoi caratteri morfologici, varietà, coltivazione, prodotti e nemici, con 150 dis. e 1 tav. – Spinelli, Firenze 1922. pag. 106.

Ravenna C. Analisi chimica, agraria e bromatol. – N. Zanichelli, Bologna 1922, pag. 107.

Werth E. – Zur experimentellen Erzeugung eingeschlechtiger Maispflanzen und zur Frage: Wo entwickeln sich gemischte (androgyne) Blütenstände am Mais? – Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., XL, pag. 69-78, 1922, pag. 108.

Wittmack L. – Landwirtschaftliche Samenkunde – Handbuch für Landwirte, landw. Versuchsstationen, Samenzüchter u. Händler, Botaniker, Müller und Gärter. – 2. neubearbeitete Auflage von Gras und Kleesamen. Paul Parey, Berlin 1922, pag. 503.

Prof. Dott. Guseppe Lo Priore, *Direttore responsabile*